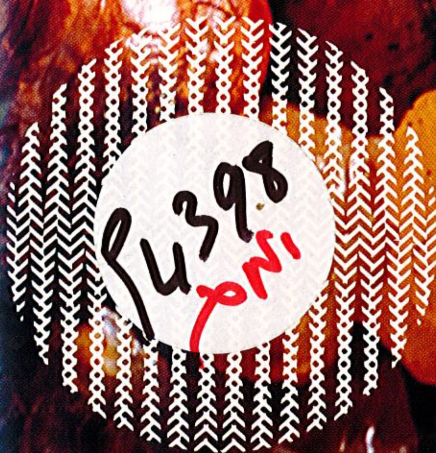


INRA mensuel

n°112 décembre 2001-janvier 2002



Actualités

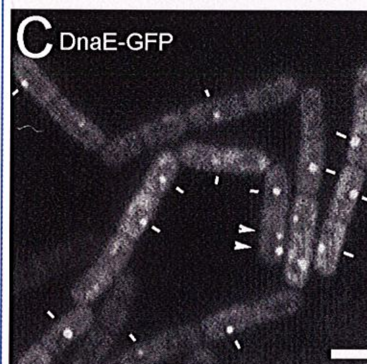
Travaux et Recherches

Deux enzymes pour répliquer l'ADN des bactéries

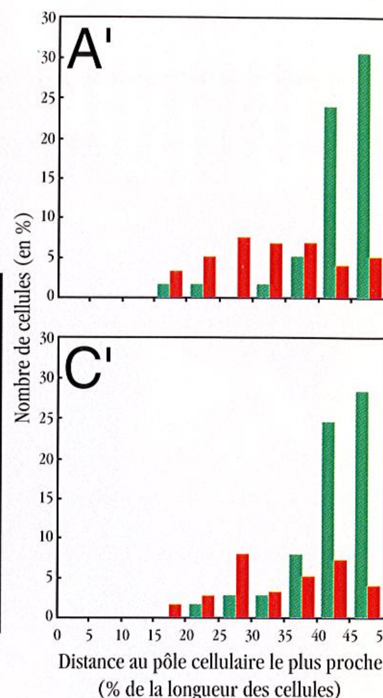
Jusqu'ici, les scientifiques pensaient que les bactéries ne possédaient qu'une seule enzyme capable de recopier leur chromosome. Notre laboratoire, associé à des chercheurs de l'université d'Oxford, a mis en évidence une deuxième enzyme indispensable à la réplication de l'ADN chez *Bacillus subtilis*. Cette découverte pourrait déboucher à terme sur la mise au point de nouvelles substances antibactériennes qui bloqueraient cette deuxième enzyme.



▲ Localisation dans la cellule de l'enzyme déjà connue chez *B. subtilis* codée par le gène *polC*.



▲ Localisation dans la cellule de la seconde enzyme codée par le gène $dnaE_{BS}$ (au microscope et déterminée par fluorescence protéique verte).



L'information génétique des cellules vivantes est portée par les molécules d'ADN constituant les chromosomes. En vue de sa division, une cellule a besoin de fabriquer une deuxième copie de ses chromosomes afin que chacune des deux cellules-filles soit génétiquement identique à la cellule d'origine. Cette étape, appelée "réplication de l'ADN", est donc un mécanisme essentiel du développement de la vie.

La molécule d'ADN est constituée d'une double hélice de deux chaînes -les brins- appariées l'une avec l'autre ; chaque brin est composé de maillons -les bases- accrochés les uns à la suite des autres. La réplication de l'ADN chez les bactéries met en œuvre un complexe de plusieurs protéines. Ce complexe de réplication construit deux nouveaux brins en recopiant chacun des brins de la molécule de départ. L'enzyme qui est capable de joindre les bases les unes derrière les autres pour créer le brin nouveau est appelée "ADN polymérase". La réplication aboutit à la formation de deux molécules d'ADN identiques possédant un brin parent et un brin nouveau.

Chez *Escherichia coli*, le complexe de réplication contient deux molécules de la même ADN polymérase codée par le gène *dnaE*, chacune répliquant un brin. On considère que ce type de complexe, largement étudié, concerne l'ensemble des bactéries.

Chez *B. subtilis*, l'ADN polymérase, la première enzyme, est connue ; elle est codée par le gène *polC*. C'est l'analyse du génome de *B. subtilis* qui a révélé l'existence d'un gène baptisé $dnaE_{BS}$ codant pour une deuxième polymérase.

Nos résultats* montrent que cette deuxième enzyme, $DnaE_{BS}$, est indispensable à la croissance de *B. subtilis*. Dans des expériences où la production de cette enzyme est contrôlée, nous avons vu qu'en son absence la bactérie ne peut plus répliquer son ADN chromosomique et donc ne se divise plus : la polymérisation est bloquée. En étudiant la réplication d'une petite molécule d'ADN -ce qui est techniquement plus facile que l'étude du chromosome- nous avons montré que la synthèse d'un des deux brins est affectée quand cette deuxième enzyme, $DnaE_{BS}$, est absente. Enfin, nous avons constaté que les deux ADN polymérases sont localisées au même endroit dans la cellule (voir photos). Ces observations nous permettent de proposer une nouvelle organisation du complexe de réplication de l'ADN bactérien. Celui-ci contiendrait deux polymérases distinctes, chacune étant spécialisée dans la réplication d'un des deux brins d'ADN.

Cette organisation est probablement identique chez d'autres bactéries proches de *B. subtilis* et se rapproche des observations faites chez les organismes supérieurs (de la levure à l'homme) qui posséderaient plus d'une polymérase. Ces recherches permettent de mieux étudier le mécanisme de réplication de l'ADN chez des bactéries, dont notamment des pathogènes. Elles contribueront à trouver de nouvelles substances qui, en bloquant la réplication, auraient toutes les chances d'être de nouveaux agents antibactériens à large spectre d'hôtes.

Étienne Dervyn, Catherine Suski, Claude Bruand, Jérôme Chapuis, Laurent Jannière, S. Dusko Ehrlich,
Génétique microbienne, Jouy-en-Josas
Richard Daniel, Jeff Errington,
Sir William Dunn School of Pathology, université d'Oxford

* Ils viennent d'être publiés : Dervyn et al. Two essential DNA polymerase at the bacterial replication fork, Science, 294, 1716-1719 (2001).

Ce texte est paru dans *Jouy Info Recherche*, n°162, décembre 2001.

La réforme des structures d'appui à la recherche

La réforme engagée à l'Inra depuis 1997 repose sur trois grands principes : renforcer la capacité stratégique de l'organisme, décloisonner et mieux identifier les responsabilités, à la fois en interne et vis-à-vis de l'extérieur.
Aujourd'hui, l'Institut doit plus encore tenir compte de l'évolution considérable des sciences et techniques, notamment des progrès de la biologie et des techniques informatiques ; il doit aussi accompagner les profondes transformations de l'agriculture et de l'alimentaire, sur les plans économique, technique et social, et répondre à une très forte demande d'information sociale de la part des acteurs politiques, mais aussi du grand public.

Orientations de l'Institut

Dans son document d'orientation "2001-2004 : évoluer vers l'Inra du futur", l'Institut énonce un programme d'actions à mener pour relever les défis scientifiques évoqués plus haut. Ces actions ont été traduites en objectifs dans un contrat signé le 12 décembre 2001 au siège de l'Inra avec les ministères de tutelle.

Par ce programme, l'Inra s'est notamment fixé cinq grandes priorités de recherche : l'environnement, l'alimentation, la biologie intégrative, la bio-informatique et les sciences sociales ; il accentue sa politique de partenariat avec les autres organismes de recherche, l'enseignement supérieur, les acteurs socio-économiques, qu'ils soient du monde agricole ou industriel ; il se positionne en acteur principal de l'espace européen de la recherche agronomique et vise à établir des liens avec la plupart des puissances agricoles mondiales ; enfin, il affirme son rôle actif dans le débat citoyen sur la société.

Adaptations

Pour accompagner ces grandes orientations, une profonde modification des structures de l'Institut est nécessaire. La première réforme engagée est celle des structures scientifiques en 1998. Puis l'organisation de l'Institut est revue en profondeur en 1999 ; enfin, la réforme de l'appui à la recherche voit le jour en 2001. Cette dernière instaure quatre nouvelles directions d'appui à la recherche (DAR) :

• Une direction des ressources humaines (DRH), qui se voit confier la tâche de développer et de mettre en place une véritable gestion des ressources humaines, professionnalisée. Ce n'est en effet pas moins de 45% des effectifs de l'Institut qui vont être renouvelés d'ici 2010 !

• Une direction du financement et de l'administration générale (DIFAG), qui doit doter l'Inra des instruments de gestion de son patrimoine et de maîtrise de ses marchés et de ses financements.

• Une direction de l'action régionale, de l'enseignement supérieur et de l'Europe (DARESE), qui doit organiser et gérer l'ensemble des partenariats à finalité scientifique de l'Inra. Les régions, les autres organismes de recherche, les universités et l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire sont concernés, mais aussi l'Union européenne, qui s'affirme chaque jour davantage comme un partenaire scientifique majeur.

• Une direction de l'innovation et des systèmes d'information (DISI), qui doit organiser et gérer l'ensemble de nos partenariats avec le monde socio-économique, la gestion et la diffusion des connaissances créées par l'Inra et les systèmes internes et externes d'information.

Enfin, pour compléter le dispositif, deux structures plus stratégiques sont placées auprès de la présidence et de la direction générale : la mission communication (MICOM) et la mission des relations internationales (MRI).

Les lettres de mission

Les responsables des quatre directions et des deux missions ont été nommés pour 4 ans et ont reçu une lettre de mission leur précisant les objectifs prioritaires de ces deux prochaines années.

• Objectifs communs fixés

Ils sont ainsi formulés par la directrice générale :

"La définition des nouvelles directions et missions d'appui à la recherche a pour objectif de mieux répondre aux attentes des unités, des départements, des centres et de la direction générale."

"J'attends ainsi prioritairement de votre action qu'elle s'appuie sur une articulation plus marquée avec le collège de direction et les autres structures d'appui à la recherche, sur une qualité d'écoute et d'information renforcée, notamment par l'animation de réseaux avec les départements de recherche et les centres, et sur un souci de simplification des procédures en œuvre.

La poursuite de la réforme à laquelle contribue cette nouvelle organisation doit être un de vos soucis permanents. Dans cet esprit, je vous demande de rapprocher les services d'appui de leurs usagers, de poursuivre la déconcentration des actions et de réduire au strict nécessaire les fonctions exercées par le siège de l'Institut. Je vous demande également de me faire chaque année des propositions de simplifications, pour la part qui est sous votre contrôle, des dispositifs et des procédures que nous avons mis en place au fil du temps.

Si les missions générales de votre direction ont été fixées par la décision qui l'a créée, il me semble important de les compléter, au-delà des objectifs communs fixés ci-dessus, par la définition d'objectifs spécifiques opérationnels pour les deux années qui viennent."

• Objectifs spécifiques pour chaque direction et mission d'appui à la recherche

Ces objectifs spécifiques, extraits des lettres de mission, sont présentés ci-après accompagnés de l'organigramme simplifié de la structure.

Direction des ressources humaines

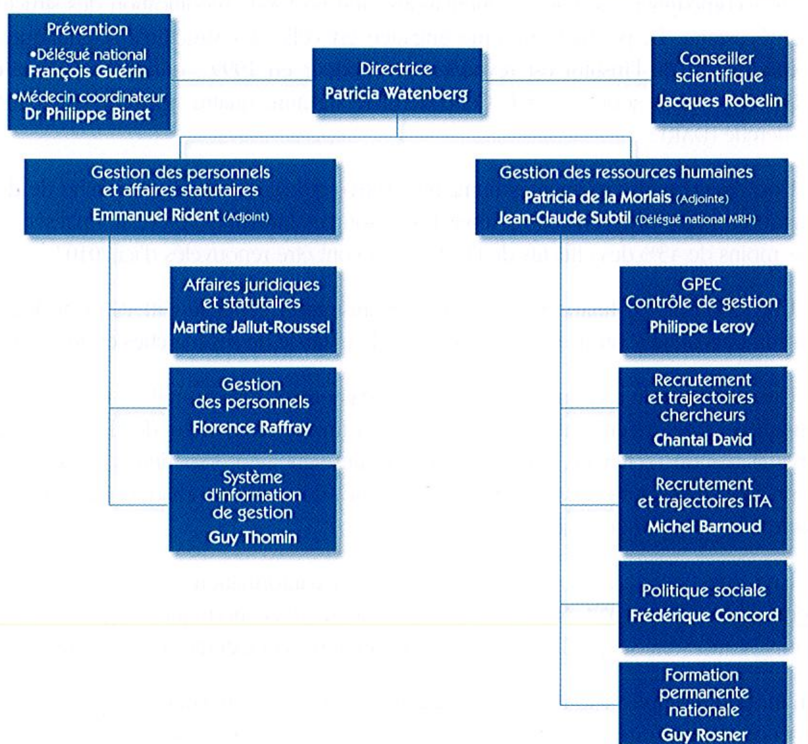
destinataire : Patricia Watenberg

"En premier lieu, en perspective du renouvellement important des effectifs de l'Inra, j'attends que vous animiez, en liaison avec le collège de direction, la réflexion nécessaire à la mise en place d'une gestion prévisionnelle de l'emploi et des compétences, en prenant en compte les schémas stratégiques des départements.

Dans cette perspective, vous aurez pour objectif d'élargir le vivier de recrutement de l'Inra en lien avec les départements et l'enseignement supérieur, intégrant la dimension européenne et vous mettrez en place une politique d'accueil renouvelée.

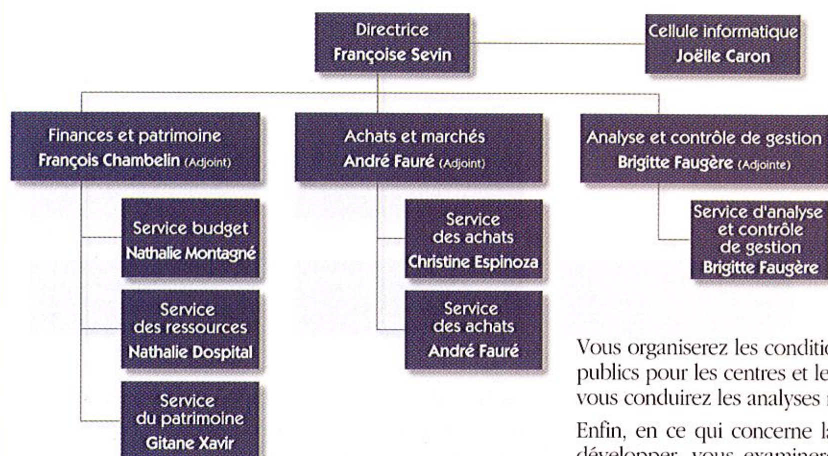
En second lieu, vous vous attacherez à développer la gestion des ressources humaines (recrutement, mobilité et gestion des carrières) par la mise en place de dispositifs et d'outils, conjuguant les orientations de l'Institut et les aspirations des personnels, adaptés aux différentes catégories de personnel et aux différents niveaux de gestion.

Pour cela, vous assurerez le déploiement de "missions des ressources humaines" locales, propres à permettre l'exercice d'une gestion des ressources humaines de proximité."



Direction du financement et de l'administration générale

destinataire : Françoise Sevin



"Je vous confie la mission de conduire la réforme du cadre budgétaire de l'Inra, dans le cadre des nouvelles règles s'imposant aux EPST.

Dans ce cadre, je vous demande de proposer, à partir de l'analyse des coûts d'infrastructure des unités, les conditions de leur mode de prise en charge et plus généralement de tirer les conséquences du "chantier" sur le financement. De la même manière, vous mettrez en place des outils efficaces de gestion et de *reporting* des programmes européens et des programmes pluri-organismes (Génoplante, Agena, "Porcherie verte", IFB, etc.).

Vous organiserez les conditions de mise en œuvre du nouveau code des marchés publics pour les centres et les unités en ayant le souci de leur en faciliter l'accès et vous conduirez les analyses nécessaires pour proposer une politique d'achat.

Enfin, en ce qui concerne la politique patrimoniale que vous avez la charge de développer, vous examinerez les possibilités de déconcentration des décisions foncières."

Direction de l'action régionale, de l'enseignement supérieur et de l'Europe

destinataire : Bernard Sauveur



"Au titre de l'action régionale, vous vous attacherez à accompagner l'élaboration des schémas de centre et à appuyer la constitution d'outils communs.

Dans le domaine des relations avec l'enseignement supérieur, je vous demande d'identifier et de mettre en œuvre les possibilités d'amélioration de l'insertion des équipes de l'Inra dans les écoles doctorales avec le triple souci de développer des dispositifs appropriés dans le domaine de l'agronomie, de renforcer la coordination européenne à ce niveau et de promouvoir l'existence d'écoles doctorales hors site.

Dans ce même domaine, le renouvellement d'une grande part des unités mixtes de recherche devra être l'occasion d'un bilan critique de ce dispositif et de propositions éventuelles d'améliorations.

S'agissant d'appui à la réalisation de la politique européenne de l'Inra, je vous confie la mission de développer la présence de l'Inra au sein de l'union européenne, tant par la contribution à l'élaboration du 6e PCRD que par les propositions pour l'organisation de la participation à l'espace européen de la recherche et pour l'appui aux unités pour la préparation et l'exécution des contrats européens. Je vous demande également d'assurer une représentation active de l'Inra au sein d'Euragri et de l'ESF."

Direction de l'innovation et des systèmes d'information

destinataire : Gérard Jacquin



"Dans le domaine de la valorisation économique, je vous demande de concevoir l'organisation de la valorisation en articulation avec les filiales de l'Institut et d'en proposer les règles dans une charte du partenariat qui sera élaborée progressivement au cours de l'année 2002. Vous veillerez également à la mise en place de l'intéressement des inventeurs et proposerez, pour l'encadrer, une charte de la propriété industrielle.

Je vous confie la mission de proposer une nouvelle politique de documentation prenant en compte l'acquisition électronique des documents, très attendue par les équipes de recherche. En complément, vous lancerez une réflexion sur le rôle de l'Inra comme éditeur.

Vous organiserez la maîtrise d'œuvre du système d'information de l'Inra en veillant à ce que sa mise en œuvre prenne pleinement en compte un objectif global de simplification pour les unités par la mise en commun des informations.

Enfin, je vous demande de structurer et de développer l'offre d'expertise collective de l'Inra."

Mission communication

destinataire : **Corine Plantard**



"Nous vous confions la mission de développer la communication interne et de renforcer la communication externe de l'Institut.

En 2002, nous vous demandons de rénover le site Web de l'Inra en liaison avec la DISI et d'assurer le pilotage éditorial et graphique de sa partie institutionnelle pour le rendre plus convivial et plus lisible. Nous souhaitons plus généralement que vous nous proposiez chaque année, en octobre, au moment de la discussion de votre budget, un plan d'action pour l'année suivante et la création d'éventuels outils nouveaux ou rénovés.

Nous vous chargeons d'organiser en 2002 les débats internes sur le partenariat dans tous les centres de l'Inra ; ceux-ci contribueront à la réflexion collective sur une charte du partenariat. Ils s'appuieront notamment sur l'avis du COMEPRA, sur différents rapports et bilans disponibles.

En outre, nous comptons sur la mission communication pour s'assurer d'une présence active de l'Inra dans le débat science/société."

Mission des relations internationales

destinataire : **Philippe Ferlin**



"Nous vous demandons de mettre en place un système organisé d'échanges avec le collège et les chefs de départements afin de préparer collectivement chaque année les propositions de plan d'action que vous nous ferez. Par ailleurs et comme cela est rappelé dans le document d'orientation puis dans le contrat d'objectifs de l'Inra, des priorités géographiques plus précises ont été fixées. Des représentations permanentes que vous êtes chargé d'animer sont en place en Chine et au Brésil. Une autre est à mettre en place en Inde. Les trois entités sont et seront communes entre le Cirad et l'Inra.

Vous rassemblerez les éléments nécessaires au lancement d'une réflexion sur le rôle de l'Inra dans le renforcement, avec le Cirad, d'autres partenaires de recherche et le ministère des Affaires étrangères, des pôles de recherche et d'enseignement supérieur africains.

Vous devez veiller également à structurer la coopération scientifique avec les pays du bassin méditerranéen, pour lequel l'Inra a un rôle essentiel à jouer.

Enfin, vous organiserez une veille active sur les organisations de recherche dans les domaines qui nous concernent, chez nos principaux partenaires et valoriserez cette information dans l'Inra."



INRA Mission Communication
Coordinateur : Michel Zelvelder
Tiré à part Inra mensuel n°112, décembre 2001-janvier 2002
Maquette et PAO : Pascale Inzerillo
INRA, 147 rue de l'Université, 75338 Paris cedex 07
Imprimerie : Graph 2000

ISSN 1156-1653
Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP

L'ADN, un nouveau vaccin ?

Une innovation qui doit faire ses preuves dans la prévention des maladies

Chacun d'entre nous a déjà été confronté à la vaccination puisque c'est l'un des moyens communément utilisés, dès notre plus jeune âge, pour nous protéger contre les maladies. Son principe repose sur une observation ancienne : il est rare que des hommes ayant survécu à une maladie infectieuse soient à nouveau atteints par cette maladie. En effet, notre corps dispose d'un système de défense extrêmement efficace pour lutter contre les micro-organismes qui nous entourent : le système immunitaire. Capable de reconnaître tout agent étranger introduit inopinément dans notre organisme, il induit la production d'anticorps et de cellules visant à éliminer immédiatement cet intrus mais aussi de cellules mémoires qui permettent, lors d'une ré-infection, de développer une réaction immunitaire beaucoup plus rapide et intense que lors de la première infection. Ce phénomène mémoire est déterminant pour une vaccination efficace.

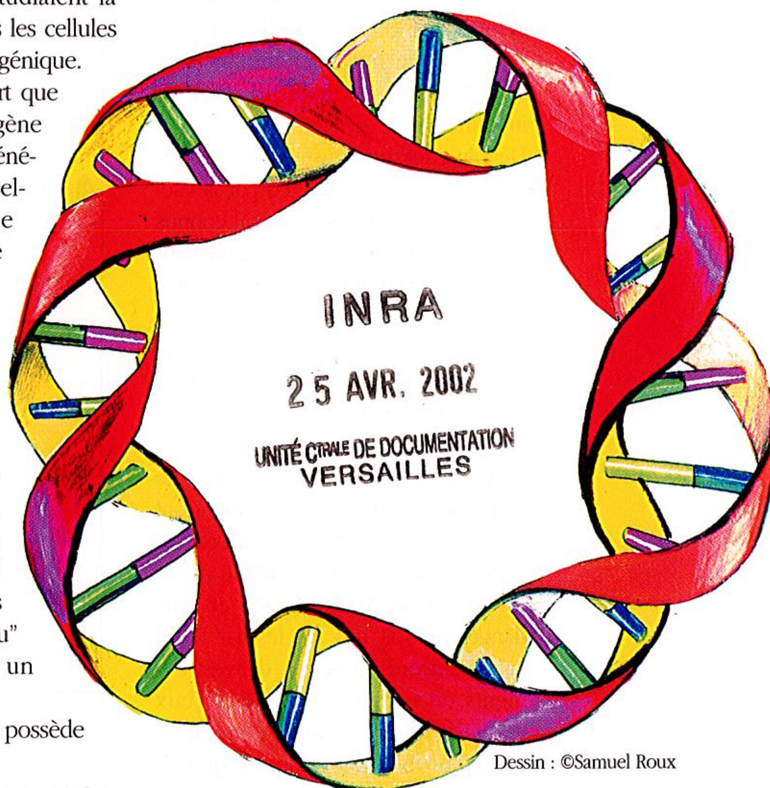
Jusqu'à maintenant, différents types de vaccins ont été utilisés. Certains sont fabriqués à partir de micro-organismes tués tels que les vaccins contre la poliomyélite ou la fièvre typhoïde. D'autres, sont constitués d'un des éléments du pathogène comme les vaccins contre le tétanos ou la diphtérie. Les plus efficaces restent les vaccins fabriqués à partir des pathogènes vivants atténués : ils sont rendus moins infectieux grâce à différents traitements mais permettent tout de même le développement d'une réaction immunitaire identique à celle induite par le pathogène sauvage (vaccin contre la rougeole, la fièvre jaune). Les récentes avancées de la biologie moléculaire ont permis de développer une nouvelle génération de vaccins : les vaccins ADN.

Le concept de vaccination ADN a vu le jour en 1989 lors d'une collaboration entre une équipe du Wisconsin et la société Vical qui étudiaient la pénétration de l'ADN dans les cellules dans un but de thérapie génique. Ces équipes ont découvert que l'ADN nu, contenant le gène d'une protéine donnée, pénétrait très bien dans les cellules et que la protéine pouvait alors être produite de façon durable par ces cellules. Un peu plus tard, il fut établi que l'injection intramusculaire d'un ADN codant pour une protéine étrangère à l'organisme receveur induisait chez la souris, une production d'anticorps protégeant l'animal de l'infection. Dès lors, l'utilisation d'ADN "nu" pour vacciner a connu un véritable engouement.

Cette technique novatrice possède de nombreux avantages :

- les vaccins ADN simulent une infection naturelle et provoquent une réponse immunitaire identique à celle induite par le pathogène sauvage ; en cela ils sont aussi efficaces que les vaccins vivants atténués ;
- les risques d'infection des manipulateurs lors de l'élaboration du vaccin sont limités puisque seul l'ADN du pathogène est employé ;
- les vaccins vivants atténués pourraient redevenir dangereux alors que les vaccins ADN peuvent être injectés en toute sécurité car il ne s'agit pas du pathogène entier.

Ce type d'immunisation peut théoriquement permettre de vacciner contre diverses maladies. Dans des modèles animaux, des vaccins génétiques ont été testés, d'une part contre de nombreux pathogènes de l'homme : des virus, des bactéries et des parasites (VIH, grippe, tuberculose, tétanos, paludisme...) d'autre part, contre des pathologies auto-immunes ou des cancers. Par ailleurs, des essais ont aussi été réalisés contre des pathogènes animaux. La vaccination ADN s'est avérée efficace dans divers modèles animaux et contre différents pathogènes.



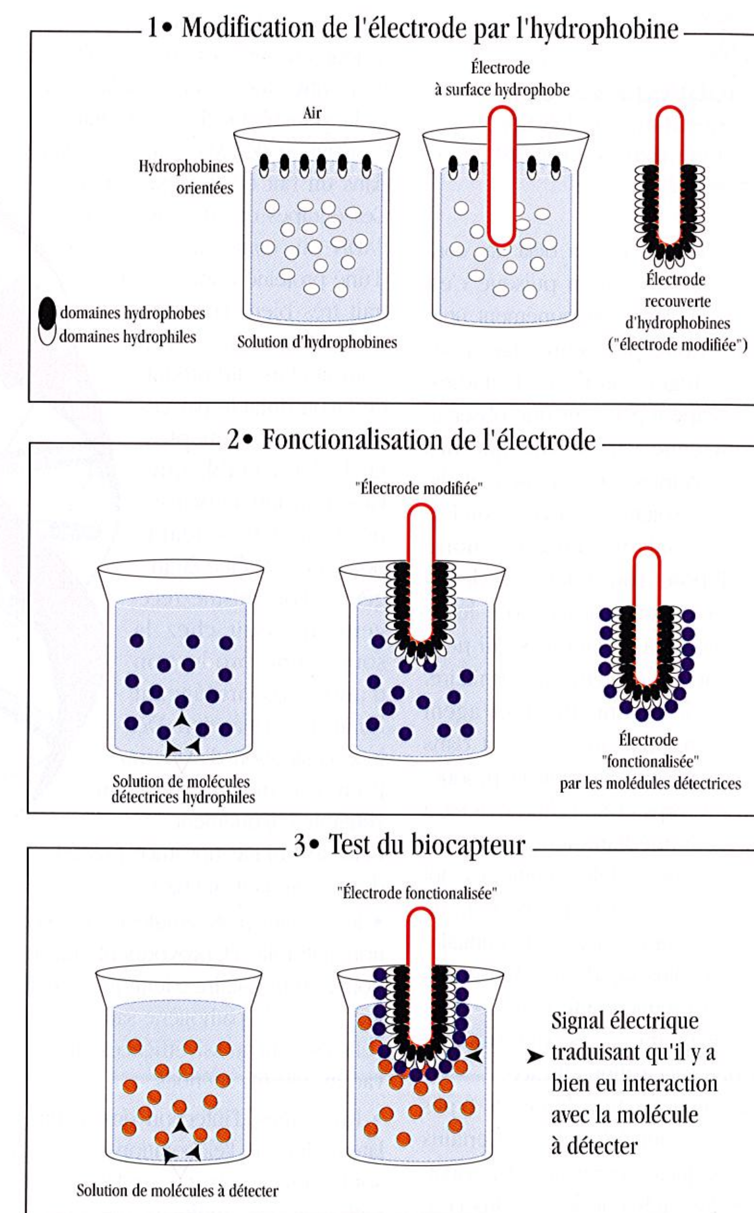
Dessin : ©Samuel Roux

Dans l'unité de Pathologie infectieuse et Immunologie, des recherches sont en cours afin de lutter contre la brucellose ou la chlamydiose abortive ovine. Différentes séquences d'ADN de *Brucella* et *Chlamydia* sont utilisées pour vacciner des souris afin d'évaluer l'effet protecteur du vaccin. Actuellement, une forte production d'anticorps spécifiques de l'antigène a été mise en évidence ; cependant, la protection obtenue contre le pathogène reste partielle.

Si les résultats obtenus sur les animaux sont probants, l'efficacité du vaccin ADN chez l'homme n'est pas encore prouvée. Des essais cliniques préliminaires ont conclu à la bonne tolérance au vaccin ADN. Cependant, même s'il est trop tôt dans cette phase pour juger de l'efficacité d'un vaccin, la réponse immunitaire qu'il génère semble insuffisante. La discordance entre les réponses immunitaires encourageantes obtenues chez l'animal

et celles très modestes mesurées chez l'homme nous laisse penser que le chemin est encore long avant de pouvoir utiliser des vaccins ADN humains et que des étapes supplémentaires devront être franchies, notamment dans l'optimisation de la réponse immunitaire.
De plus, les mécanismes génétiques et immunitaires mis en jeu par la vaccination ADN sont encore mal connus et constituent une source supplémentaire d'incertitudes. On ne peut notamment pas exclure que cet ADN s'intègre à celui du génome de l'hôte et cause d'irrémédiables dommages (dérèglements aboutissant au développement de cancers).
La vaccination ADN pourrait être une méthode extrêmement puissante dont les applications seraient nombreuses et très attractives. Cependant, avant qu'un vaccin ADN efficace et sans danger ne soit mis sur le marché, il faudra encore beaucoup d'investissements en recherche, de nombreux essais cliniques et répondre aux nouveaux problèmes éthiques qu'elle soulèvera.
(Ce texte est paru dans *Faisons le Tours*, n°44 décembre 2000).

Céline Héchard,
Thèse cofinancée par la région Centre "Vaccination ADN contre la chlamydiose abortive ovine" codirigée par Annie Rodolakis et Olivier Grépinet Pathologie infectieuse et Immunologie, Tours.



De la colle pour les biocapteurs

En ces temps de méfiance, nous, consommateurs, demandons de plus en plus de certification, de contrôle-qualité pour nos aliments, de sûreté pour notre médecine et de propreté de notre environnement. Il est donc nécessaire de pouvoir détecter rapidement, aisément et de manière très sensible les molécules d'intérêt accumulées dans différentes matières complexes comme des viandes (transaminases), des eaux (pesticides), ou des fluides humains (urée, cholestérol). Les biocapteurs sont une des façons de détecter de tels composés.
Un biocapteur résulte de recherches menées en biologie, en chimie et en électronique : sa composante biologique est une substance naturelle qui va interagir, directement ou indirectement, avec la molécule à détecter. Lorsque l'interaction a lieu, des modifications chimiques se déroulent. Sa composante électronique a alors comme fonction de transformer ces modifications chimiques en un signal, le plus couramment électrique ou optique, qui pourra être mesuré.
Il existe une très grande diversité de biocapteurs spécialisés dans la détection d'une molécule particulière. Or pour construire ces biocapteurs, il est nécessaire de fixer la substance détectrice sur un support tel qu'une électrode. Et c'est souvent là où le bât blesse. La surface des électrodes est soit très hydrophile (elle se mouille facilement), soit très hydrophobe (elle rejette l'eau) et de ce fait, n'arrive pas à fixer les substances détectrices qui doivent garder leur fonctionnalité.

Ainsi, il est souvent obligatoire pour chaque nouvelle substance détectrice de trouver un système de fixation sur l'électrode.

Le travail réalisé par nos équipes Inra et une université nancéenne, en collaboration avec l'université de Varsovie, concerne l'utilisation d'une protéine particulière comme fixateur des molécules détectrices sur la surface des électrodes. Ces protéines sont des hydrophobines. Elles sont très abondamment produites naturellement chez la plupart des champignons que l'on ramasse en automne dans nos forêts. Elles ont des propriétés très particulières : elles sont amphiphiles, c'est-à-dire qu'elles ont des portions affines et d'autres réfractaires à l'eau. Ces propriétés permettent à ces hydrophobines de se coller très fortement sur n'importe quel type de surface hydrophobe ou hydrophile. Ces protéines et leurs propriétés ont été largement étudiées par le professeur J. Wessels de l'université de Groningen aux Pays-Bas. Notre démarche a constitué à utiliser ces hydrophobines pour former une couche qui à la fois recouvrira une électrode de biocapteur et immobilisera ou fixera la molécule détectrice (électrode "fonctionnalisée").

Ces opérations sont relativement simples comparées aux autres méthodes actuellement utilisées pour la construction de biocapteurs. Il suffit de tremper l'électrode dans une solution aqueuse d'hydrophobine pour provoquer sa fixation à l'électrode. Il faut ensuite tremper cette électrode "modifiée" dans la solution contenant la molécule détectrice.

Ces biocapteurs fabriqués à l'aide d'hydrophobine sont très stables et peuvent être utilisés de nombreuses fois pendant plusieurs mois. Pour ce faire, nous avons utilisé l'hydrophobine HYDPt-1 du champignon symbiotique *Pisolithus*, protéine sur laquelle nous travaillons par ailleurs (voir *Inra mensuel*, 91, janvier 1997).

L'hydrophobine peut donc servir de pont moléculaire entre la surface d'une électrode et une molécule détectrice.

Au cours de notre travail, nous avons utilisé une méthode électrochimique (appelée voltamétrie cyclique) pour suivre la réponse de la molécule détectrice à la présence de la molécule à détecter. Ce travail a fait l'objet d'une publication [1] ainsi que d'une demande de brevet.

Denis Tagu,
Umr IaM 1136 Interactions Arbres/ Micro-organismes, Champenoux Nancy
Ewa Rogalska,
Physico-chimie des Colloïdes, Umr 7565 Cnrs/université Henri Poincaré Nancy I, Faculté des Sciences, Nancy

[1] Renata Bilewicz, Jaroslaw Witomski, Angélique Van der Heyden, Denis Tagu, Béatrice Palin and Ewa Rogalska 2001. Modification of electrodes with self-assembled hydrophobin layers. *Journal of Physical Chemistry*, 105, 9772-9777.

Une menace sanitaire sur les chênes européens
Évaluation et prévention

Une maladie, le flétrissement américain du chêne, connue uniquement aux États-Unis, est capable de tuer un chêne rouge adulte en quelques mois. Avec le soutien de l'Union Européenne, l'Inra a engagé depuis 1981 des recherches aux États-Unis pour estimer l'impact potentiel de cette maladie pour le cas où elle serait introduite en Europe. La seconde épidémie de Graphiose de l'Orme avait illustré les effets dévastateurs résultant de l'introduction d'un parasite en Europe.

Plusieurs espèces et provenances de chênes européens ont été élevées, sur le terrain, dans deux universités américaines (de Clemson, Caroline du Sud et Virginie occidentale, à Morgantown). Lorsque les arbres ont atteint l'âge de 15 ans, ils ont été inoculés avec le champignon microscopique responsable de la maladie, *Ceratocystis fagacearum*, en comparaison avec des chênes américains de comportement connu (tolérants ou sensibles selon l'espèce).

Ces essais ont démontré le haut niveau de sensibilité des chênes européens (sessile, pédonculé, pubescent) qui pour la plupart ont été tués par le champignon l'année même de l'inoculation. De plus, ils ont rapidement transmis la maladie aux arbres témoins non inoculés, vraisemblablement via les racines. S'il était introduit en Europe, ce parasite pourrait facilement être disséminé par un insecte inféodé au chêne et provoquer ainsi une épidémie.

Ces recherches, conduites au nom du principe de précaution, mettent donc en évidence un risque potentiel important. Ces résultats incitent au strict respect de la réglementation phytosanitaire européenne*, mise en place depuis 1977, afin d'éviter l'introduction du parasite lors de l'importation de bois de chêne américain.

Jean Pinon,
Pathologie Forestière, Nancy

* La réglementation européenne exige la fumigation des grumes avant leur départ des États-Unis, toute l'année pour le chêne rouge (essence la plus risquée) et en saison de végétation pour le chêne blanc (plus rarement contaminé et non porteur de fructifications du parasite). Des tests colorés sont pratiqués à leur arrivée dans les ports européens par les services phytosanitaires (service de la Protection des Végétaux en France) afin de vérifier l'identité des bois et la bonne application de la fumigation lorsque le règlement l'exige.


Photo : J. Pinon

Test de Morgantown après inoculation : flétrissement des chênes européens et résistance du chêne blanc américain.

Dans Presse Info

Comment la grande distribution répercute les variations de prix aux consommateurs ?

Le reproche fréquemment fait aux grandes et moyennes surfaces (GMS) est de répercuter plus facilement au consommateur les hausses de prix des fruits et légumes que les baisses. Qu'en est-il vraiment ? Indépendamment des fluctuations de prix, existe-t-il une relation de long terme entre le prix à l'expédition et le prix au détail ? Une équipe de l'Inra [1] a étudié ces questions sur le cas de la tomate et de l'endive. L'étude montre que les GMS ne cherchent pas systématiquement à tirer profit des fluctuations de prix. Du fait du caractère périssable des produits, il existe un risque de ne pas réussir à vendre rapidement qui semble influencer les stratégies de prix de vente au détail.

(D'après *Presse info* de juin/juillet 2001 http://www.inra.fr/presse/)

[1] Unité d'Économie et sociologie rurales de Toulouse, Département Économie et sociologie rurales, Centre de recherche de Toulouse.
Pour en savoir plus, voir le 4 pages *INRA Sciences Sociales* n°4/00 février 2001.

Communiqués de presse

L'anomalie génétique responsable de l'intersexualité des chèvres identifiée

Certaines chèvres présentent une anomalie génétique qui associe absence de cornes et intersexualité : ces chèvres ont deux chromosomes X, ce qui détermine normalement le sexe femelle, mais sont fortement masculinisées, tout en étant stériles. Deux équipes de l'Inra [2] ont identifié la mutation génétique responsable de cette anomalie. Cette mutation affecte le fonctionnement de deux gènes, également présents dans le génome humain. Chez l'être humain, des mutations de l'un de ces gènes sont responsables d'une maladie génétique rare affectant les paupières et les ovaires. Les résultats obtenus chez la chèvre pourraient aider à mieux comprendre cette maladie humaine.

(Ces travaux ont été publiés dans la revue Nature Genetics du mois de décembre 2001).

(D'après le communiqué de presse du 5 décembre 2001 http://www.inra.fr/presse/COMMUNIQUES/)

[2] Unité de Génétique biochimique et cytogénétique, Département de génétique animale et Unité de Biologie du développement et biotechnologies, Département de physiologie animale, Centre de recherches de Jouy-en-Josas. Ces travaux ont bénéficié d'une collaboration de l'Institut Pasteur.

Voir également *Inra mensuel* n°108, janvier 2001, "Des femelles mâles formées" où il était question de l'isolement du gène impliqué dans cette pathologie.

Le séquençage complet du génome de la bactérie, Ralstonia solanacearum,

pathogène de nombreuses plantes vivrières, précise les mécanismes de son pouvoir infectieux

Un projet mené en collaboration entre équipes* du Cnrs et de l'Inra à Toulouse, et du Centre national de séquençage Genoscope d'Évry a abouti au séquençage et à l'analyse du génome de la bactérie *Ralstonia solanacearum*. Présente dans de très nombreux sols de zones tropicales et subtropicales, cette bactérie est responsable de maladies importantes qui limitent fortement la production de nombreuses plantes vivrières (pomme de terre, tomate, aubergine, bananier...). Bien qu'elle soit l'objet de mesures sanitaires destinées à empêcher son entrée dans les pays de l'Union Européenne, elle a récemment été introduite accidentellement, probablement à partir de pommes de terre d'origine étrangère contaminées. Elle constitue donc une menace potentielle pour les cultures de tomates et de pommes de terre et pose de graves problèmes économiques et sanitaires pour la production et l'exportation de plants.


Photo : J. Weber

Par ailleurs, *R. solanacearum* a été choisie par plusieurs équipes internationales comme modèle pour élucider les déterminants moléculaires de la virulence des bactéries vis-à-vis des plantes. La connaissance du génome de la bactérie a déjà permis d'identifier de nombreux gènes potentiellement impliqués dans le processus infectieux ouvrant ainsi des perspectives pour la conception de nouvelles méthodes de lutte. En outre, l'analyse de la structure de ce génome suggère que cette bactérie présente un fort potentiel évolutif ; ce qui pourrait expliquer pourquoi elle est capable d'infecter un très grand nombre de plantes appartenant à des familles botaniques variées.

(Ces résultats sont publiés dans la revue Nature du 31 janvier 2002).

(D'après le communiqué de presse du 31 janvier 2002). ■

* Biologie Moléculaire des Interactions Plantes-Microorganismes Inra-Cnrs, BP27, 31326 Castanet-Tolosan Cedex
Biométrie et Intelligence artificielle Inra, BP27, F31326 Castanet-Tolosan Cedex
Génétique cellulaire INRA, BP27, 31326 Castanet-Tolosan Cedex
Genoscope and Cnrs UMR-8030, 2 rue Gaston Crémieux, CP5706, 91057 Évry Cedex.

Animer, Diffuser, Promouvoir

Bertrand-Roger Lévy qui dirigeait le "service de presse et relations publiques" de l'Inra depuis 1970 jusqu'à son départ à la retraite en 1988 est disparu le 17 décembre 2001.
Il a construit, façonné, cette activité, nouvelle pour un organisme de recherche, depuis 1967, avec une immense culture, bien au-delà de la recherche agronomique. Homme de relations, il savait perdre son temps. Avec la sensibilité qui était la sienne, il savait écouter, aussi bien l'Inra que le monde extérieur ; il permettait ainsi de mieux faire connaître à l'Inra et à sa direction, les réactions de notre société et, en retour, aux mondes agricole, industriel, politique, à la presse, et plus largement encore, ce que pouvait être la recherche agronomique.
Bien avant les années 80, qui ont vu les relations "science-société" émerger avec force de loi et les organismes de recherche incités à faire partager à la société une culture scientifique, Bertrand-Roger Lévy inventait auprès de la direction de l'Inra et avec la collaboration de quelques-uns, dont Brigitte Cauvin, une communication de qualité, rigoureuse, conçue comme un échange ; il avait établi ainsi des rapports de confiance réciproques et même d'amitié, développant des relations nourries avec les journalistes, agricoles et bien au-delà, scientifiques, industriels, économiques, médicaux... Il organisait la présence de l'Inra dans les grandes manifestations, les colloques et les expositions, dont le Salon de l'Agriculture... réalisant annuaires et textes de présentation de l'Inra.

Raymond Février avait créé en 1962, le premier "Bulletin d'information de l'Inra" ; il en a confié la charge à Bertrand-Roger Lévy en 1968. Ce bulletin a été arrêté en 1978.
Son témoignage, recueilli par Denis Poupardin est paru dans "Archorales" n°2. Nombre de ses réflexions résonnent aujourd'hui de manière forte et juste.

En voici quelques extraits :

Berger pour échapper aux perquisitions allemandes

[...] Il était enfant unique d'une famille d'intellectuels. La guerre ayant interrompu ses études l'année du bac, il se retrouve sur les routes de France, chassé par les Allemands. *Un ami de mes parents, le philosophe Gabriel Marcel, m'avait demandé ce que je comptais faire dans la vie. Je lui avais répondu que j'hésitais entre la philosophie, la géographie humaine et l'agriculture. Conscient de la situation, il m'a dit que les choix qui s'offraient à moi étaient limités et il m'a conseillé d'aller voir un de ses amis, Marcel Legault, mathématicien brillant de la rue d'Ulm lié avec Teilhard de Chardin. Il avait préféré, pour des raisons éthiques, abandonner son enseignement et s'occuper d'un domaine agricole, une sorte de phalanstère, à 1000 m d'altitude, dans la Haute-Drôme. Je suis allé lui rendre visite. Le cadre m'a beaucoup plu. Legault m'a dit : "Si tu veux rester, je t'accueille, tu seras berger". Je me suis retrouvé sans compétences particulières à la tête d'un troupeau d'une centaine de brebis... Comme il s'agissait d'animaux qui faisaient souvent des jumeaux, je devais être debout la nuit pour les aider à agneler.* Il y est resté 4 ans échappant aux perquisitions allemandes.

Entrée à l'Inra

Raymond Février recrute Bertrand-Roger Lévy comme technicien à l'Inra fin 1947. Bertrand-Roger Lévy participe à la création de la première station zootechnique de l'Inra, à Bois-Corbon, consacrée aux recherches sur les porcs, qui seront transférées à Jouy-en-Josas* dans les années 50.

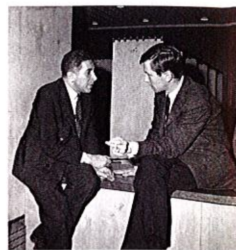
Plus tard en 1955, Bertrand-Roger Lévy dessine lui-même, fait construire et dirige une petite usine de fabrication de mélanges alimentaires expérimentaux à La Minière, le "Moulin", afin de nourrir les animaux nécessaires à la recherche zootechnique.

Déjà la question du soja américain

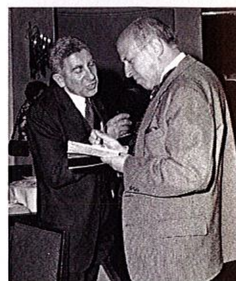
[...] *En 1967, le Centre National du Commerce Extérieur (CNCE) a décidé* [...] *d'effectuer une étude prospective sur l'avenir du soja aux USA. J'ai pu faire partie de la mission appelée à se rendre aux États-Unis. Je me souviens que les États-Unis avaient conscience de détenir une poule aux œufs d'or et étaient bien résolus à en garder le contrôle. Cet avertissement prémonitoire avait été formulé, à une époque où la question du soja n'était pas encore à l'ordre du jour".* [...]**

Développer les rapports entre l'Inra et le monde extérieur

En 1967, au retour des États-Unis, il suit Raymond Février à Paris et prend la responsabilité des relations publiques dont la presse jusqu'à son départ en retraite en 1988.
[...] *"Quand il s'est agi de développer les rapports avec le monde extérieur, j'ai compris que les difficultés allaient venir davantage des chercheurs que des journalistes : les premiers étaient enclins toujours à penser que l'information était quelque chose de superficiel, d'inutile et de coûteux. Le journal qu'ils lisaient le plus, "Le Monde", ne faisait jamais état de leurs recherches. Pour faire en sorte que l'Inra ne soit plus une tour d'ivoire fermée sur elle-même et jalouse de ses informations, il fallait arriver à susciter chez les journalistes du "Monde" un intérêt pour leurs travaux. C'est la raison pour laquelle j'ai demandé un rendez-vous à François Henri de Virieu qui était alors responsable de la rubrique agricole. À l'époque, François Henri de Virieu était pour le moins sceptique sur l'Inra. Il estimait notamment que les économistes de cet institut travaillaient pour se faire plaisir et que les travaux qui sortaient de leur département ne servaient à rien. J'ai vu que j'aurais du mal à vaincre son peu d'enthousiasme et ses préventions. Mais, dans la foulée de la victoire remportée par l'envoi d'un premier homme sur la lune, "Le Monde" avait jugé bon d'ouvrir une rubrique scientifique, en 1969. Celle-ci avait été confiée à Nicolas Vichney dont j'ai fait le siège pour lui parler des travaux de l'Inra, dans les domaines de la biologie. Il m'avait réservé un accueil plus favorable mais, pendant des mois, la visite que je lui avais faite ne s'est traduite par aucun résultat. Les choses ont toutefois, à la longue, changé. N. Vichney a fini, en effet par me faire savoir qu'un jeune agrégé de physique, Jean-Louis Lavallard, professeur à Orsay, allait suivre de plus près désormais les travaux de recherche entrepris à l'Inra. La mémoire de ce collaborateur du "Monde" était tout à fait surprenante. Il ne prenait, en effet, jamais de notes lorsqu'il faisait la rencontre de chercheurs, mais il les rassurait en demandant leur numéro de téléphone pour pouvoir obtenir, si besoin, des compléments d'information. La rigueur dont il faisait preuve a contribué à dissiper les préventions tenaces des scientifiques à l'égard de la presse et des médias. Aucun chercheur de l'Inra n'a eu apparemment le sentiment d'avoir été trahi ou manipulé.* [...]
[...] *Il fallait être constamment en éveil pour saisir au vol les occasions lorsqu'elles se présentaient. Nous devions être capables de réagir très vite aux événements, mais il nous fallait essayer en même temps d'inscrire nos actions dans la longue durée pour éviter de passer notre temps à ne faire que "des coups". Notre travail était passionnant, mais souvent stressant.* [...] *Il fallait tisser autour de l'Inra un réseau fiable et faire face à l'imprévu !* [...] ■









Photos : J. Weber

* *Inra mensuel* numéro spécial "Témoignages 1946-1996" n°91, janv.-fév. 1997. Raymond Février y raconte les premiers pas de la recherche porcine. Il l'évoque aussi dans *Archorales* n°6, 2000.
** Sa mission aux États-Unis à propos du soja et les nombreux dossiers sur les aliments animaux qu'il suivait à l'Inra, lui ont inspiré un livre écrit avec Jacques Grall, journaliste économique au "Monde", "La guerre des semences" édité chez Fayard en 1985, qui soulève des problèmes devenus brûlants avec les OGM.

Denise Grail

[1] La station Inra de Mirecourt liée aux travaux du département "Systèmes agraires et développement" dans la Plaine des Vosges élève 350 bovins dont 100 vaches laitières ; elle est située à moins de 20 mn à pied de trois groupes scolaires primaire et maternelle, un collège, un lycée agricole et un lycée d'enseignement général.
Deux grands thèmes :
• Concilier agriculture et préservation des ressources en eau
• Concilier élevage laitier et valorisation des ressources en herbe
(Extraits d'une plaquette de présentation de la station).

[2] Participation régulière : Inra (animation du groupe), conseillers agricoles de deux petites régions, Fédération des Œuvres Laïques (Fol) des Vosges, Centre Permanent d'Initiatives Environnement (Cpie) de la Moyenne Montagne Vosgienne, professeurs de Physique Chimie, Sciences de la Vie et de la Terre, Aménagement, du collège et des lycées de Mirecourt. D'autres participations plus occasionnelles : agriculteurs, formateur agriculture et tourisme, autres professeurs et responsables d'établissements scolaires, moniteur maison familiale, instituteurs, porteurs de projets agro-tourisme.

Jeunes

Recherche agronomique, agriculture et éducation à l'environnement



Visites d'exploitations agricoles : par petits groupes, pilotés ici par Bernard Boyé, agriculteur (agriculture "raisonnée")

Photo : ©Denis Lamarche

Un projet d'accueil pour le public "jeunes" à Mirecourt [1]

D'autres articles ont témoigné ici de la recherche de nouvelles réponses aux demandes d'accueil de scolaires à l'Inra. Au domaine expérimental du Sad de Mirecourt, nous avons choisi de construire des projets d'accueil avec nos partenaires de l'agriculture et des enseignants.

Pour mieux répondre aux attentes des enseignants, nous avons voulu éviter les visites ponctuelles.

Pour que le parcours soit plus cohérent pour les élèves, nous avons souhaité faire le lien avec l'agriculture.

Pour donner plus de sens à ces actions, nous nous sommes placés dans une optique d'éducation à l'environnement.

Construire ensemble...

C'est ainsi qu'un groupe de travail [2] a vu le jour, à l'initiative de l'Inra de Mirecourt. Depuis 2 ans, il réunit des compétences en pédagogie, environnement, agriculture et recherche agronomique : enseignants, Fédération des Œuvres Laïques, Centre Permanent d'Initiatives Environnement, agriculteurs, conseillers agricoles, personnes de l'Inra. Son objectif est de créer et de mettre en œuvre des projets pédagogiques d'éducation à l'environnement cohérents, sur le thème de la qualité de l'eau, en lien avec l'agriculture et la recherche agronomique.

... des projets d'éducation à l'environnement

Quelques règles de base guident la construction des projets :

• Plus la démarche est active et autonome, plus les élèves comprennent et retiennent ce qu'ils ont fait, vu et entendu.

• Rencontrer des points de vue différents favorise la construction par les élèves de leurs propres représentations et de leurs propres interrogations.

• Ce sont ceux qui font un travail qui en parlent le mieux.

• Répartir les activités, les visites et les rencontres sur plusieurs mois laisse le temps de mieux assimiler ce qui a été vu.

• La possibilité de restituer pour des personnes extérieures (exposition ou autre mode), oblige à réfléchir, à trier, à synthétiser.

Depuis 2 ans, trois projets sont en cours de réalisation :

• "L'eau dans l'exploitation agricole... L'agriculteur utilisateur de l'eau" avec des clubs ou des "parcours" en classe de 3e et 4e ❶

• "L'eau, une approche à l'échelle du bassin", construction d'une démarche de pédagogie de projet ❷

• "Découverte d'une opération Ferti-Mieux", "semaine de l'eau" avec des Bts et 1ère (Stae) du lycée agricole.

Un 4e démarre cette année :

• "Réseau d'école sur la qualité de l'eau" avec des classes de Cm1, Cm2 et 5ème.

Une manifestation collective sera organisée en fin d'année scolaire.

Résultats après 2 ans...

La régularité de présence aux réunions des enseignants et des conseillers agricoles, la "facilité" à libérer les élèves pendant certaines heures de cours, à mobiliser plusieurs agriculteurs et conseillers, ou plusieurs agents Inra à chaque visite, attestent de l'intérêt que trouvent les uns et les autres à cette démarche.

En permettant à ces personnes de se rencontrer, de se parler, ce groupe de travail a été l'occasion de voir autrement la position de l'autre. De donner envie de proposer aux élèves de rencontrer plusieurs points de vue de professionnels (agriculteurs, conseillers agricoles, agents Inra) et de montrer à la fois leur métier et la complémentarité de leur rôle.

L'appui actif des professionnels de l'éducation à l'environnement du "Centre Permanent d'Initiatives Environnement" est un moteur précieux pour appuyer ou proposer des projets innovants en milieu scolaire.

Les enseignants comme les élèves apprécient ces apports concrets où les élèves sont plus actifs, de la préparation à la restitution. Ils apprécient aussi les relations directes avec des per-

❶ "L'eau dans l'exploitation agricole... L'agriculteur utilisateur de l'eau"

• Travail au collège : l'agriculture, la recherche agronomique...
• Visite à l'Inra centrée sur le thème de l'eau
-par petits groupes encadrés par un technicien
-regroupement pour la synthèse
• Visite d'exploitations agricoles :
-une exploitation conventionnelle
-une exploitation en agriculture biologique
-par petits groupes encadrés par des agriculteurs ou des conseillers agricoles circuits à thème (l'alimentation, les déjections...)
-regroupement pour la synthèse
• Exposition au collège

Le travail est réparti sur toute l'année scolaire. La forme diffère plus ou moins chaque année (en 2001/2002, les élèves réaliseront une vidéo de présentation de l'Inra).

❷ Démarche de pédagogie de projet

"L'eau, une approche à l'échelle du bassin"

Il s'agit de permettre aux élèves de s'interroger et de répondre à leurs propres questions sur le thème de l'eau.

• phase terrain : à partir d'un plateau qui permet une large vue sur une vallée.
-une question : où est l'eau ?
-des outils : dessin paysager, photos aériennes, cartes...
-synthèse
• émergence de questions
• enquêtes, recherches documentaires, expérimentations : tous les moyens sont bons pour permettre aux élèves de répondre à leurs questions individuelles ou collectives
-retour sur le site possible
-mise à disposition d'un annuaire des personnes ressources sur le département
• restitution sous une forme choisie par le ou les élèves

Cet itinéraire est testé cette année avec des élèves de 1ère, dans le cadre des travaux personnels encadrés. Ensuite, la démarche sera proposée à d'autres niveaux scolaires.

sonnes, des métiers différents, favorisées par le travail en petits groupes.

Les personnes de la station Inra sont plus nombreuses qu'auparavant à être impliquées dans les visites. C'est pour elles une occasion de parler de leur métier, de prendre du recul. L'âge des élèves impose d'utiliser un langage clair et concret, exercice utile pour tous...

... et perspectives pour les années suivantes

Une des raisons d'être de ce groupe est de travailler sur du temps plus long.

• **Temps pour construire et tester les démarches** : les projets évoluent ou sont construits sur plusieurs années. Il faut du temps pour parler le même langage (qu'est-ce que la pédagogie de projet ? ...), mobiliser d'autres énergies (d'autres enseignants pour un travail pluri-disciplinaire...), tester des méthodes... Mais il devient aussi plus difficile de garder une cohérence entre plusieurs projets qui évoluent parallèlement.

• **Temps pour se rendre visible et s'ouvrir** : tous les "permanents" du groupe se sont investis personnellement, bien au-delà de leur travail "officiel". Il y a ceux qui viennent de très loin pour une réunion le soir, ceux qui ont fait le tour des écoles primaires pour proposer le projet de réseau d'écoles, ceux qui rencontrent d'autres partenaires, ceux qui accueillent les jeunes en plus de leur travail habituel... mais cela n'est pas forcément assez visible à l'extérieur pour que la reconnaissance "officielle" soit à la hauteur de l'investissement réalisé.


Photo : ©Denis Lamarche

Visites d'exploitations agricoles : regroupement et synthèse avec Dominique Candau, conseiller agricole.

Les enseignants ont parfois eu des moments de découragement. L'arrivée, cette année, d'enseignants du primaire et de conseillers pédagogiques avec le dernier projet ouvre de nouvelles portes pour un travail entre établissements. Une proposition à plus long terme serait que, à chaque niveau scolaire, corresponde une étape différente de la rencontre des élèves avec l'environnement, l'agriculture, la recherche.

• **Temps pour écrire et partager** : les démarches mises en œuvre seront formalisées pour les rendre transmissibles. Restera alors à effectivement diffuser ces expériences, localement, à l'Inra ou à travers les réseaux d'éducation à l'environnement. Les expériences différentes pourront alors s'enrichir mutuellement, pour rester vivantes et inventives.

Dominique Peyre,
Systèmes Agraires et Développement,
Mirecourt

Les forestiers sortent du bois pour communiquer :
tourisme scientifique à l'unité expérimentale de l'Inra d'Orléans

Le personnel de l'unité expérimentale Recherches forestières de l'Inra d'Orléans a organisé durant l'été 2001 quatre visites à thème pour le grand public : de la fleur à la graine, techniques forestières, la multiplication des arbres et la qualité du bois. Elles ont été très appréciées par le public : une trentaine de personnes à chaque fois, orléanais et touristes de passage mélangés. Cette activité de tourisme scientifique a été très largement relayée par la presse locale, la radio et la télévision (2 reportages à France 3 Région Centre). Il est d'ores et déjà prévu de renouveler cette opération en 2002 en ajoutant de nouveaux thèmes : les ennemis des arbres, spécial jeunes... Cette manifestation a été réalisée, avec l'aide pour l'organisation de "Centre Science", association qui parraine les actions de communications scientifiques en région Centre.

Michel Verger,
pour l'unité expérimentale
michel.verger@orleans.inra

Manifestations

GOÛT, SANTÉ, PLAISIR : des recherches sur l'alimentation. L'Inra au Salon International de l'Agriculture, (23 février au 3 mars 2002). Sur ces thèmes :

Des animations

• les **aspects nutritionnels** de l'alimentation :
- la "pyramide des aliments", représentation visuelle des connaissances de base sur la notion d'équilibre alimentaire et sur les qualités nutritionnelles des aliments ;
- un espace cuisine, où des chercheurs présentaient des animations sur la composition des aliments, les constituants des huiles, l'équilibre nutritionnel et l'effet des aliments sur la santé.

• **La perception du goût et des arômes des aliments** :
- un laboratoire où les visiteurs pouvaient découvrir les recherches menées sur les qualités organoleptiques des aliments et leur perception par les consommateurs
- des tests de dégustation, d'identification visuelle des aliments et de mastication, seront proposées par les chercheurs.

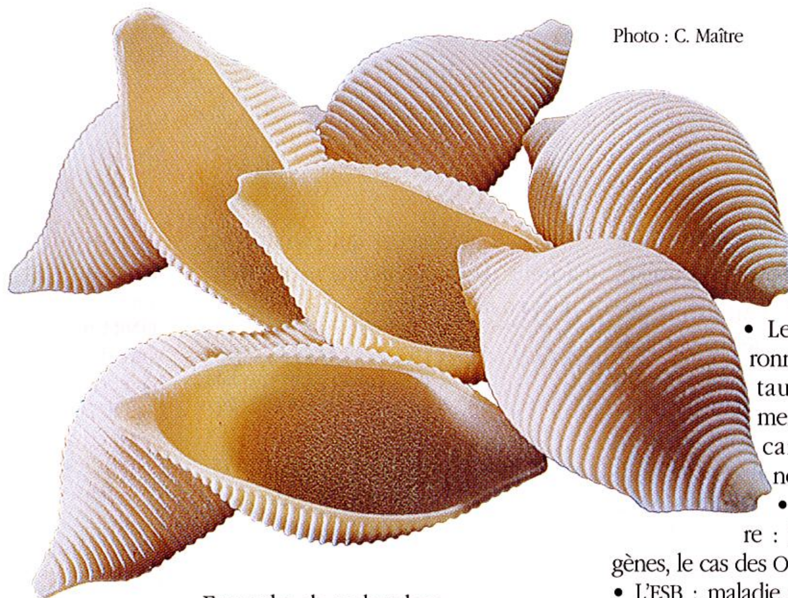
Des documents

Fiches
• Améliorer l'alimentation humaine, préserver la santé des consommateurs, comprendre leurs comportements
• Goût et arômes des aliments et préférences des consommateurs : le dispositif de recherche à l'Inra

Retraités

Si vous désirez continuer à recevoir "l'INRA mensuel" après votre départ à la retraite, bien évidemment à titre gratuit, faites-le nous savoir en indiquant votre adresse même si celle-ci n'a pas changé.

INRA mensuel
Mission Communication
147, rue de l'Université
75338 Paris cedex 07


Photo : C. Maître

Exemples de recherches :
• La valeur nutritionnelle du pain peut être considérablement améliorée.
• Les effets protecteurs du chou et des pommes vis-à-vis du cancer.
• Comment garder des os solides ?
• Allergies alimentaires et évaluation des nouveaux aliments.
• Consommation alimentaire en France : la qualité nutritionnelle des produits devient un enjeu majeur.

Deux plaquettes :
Goût, santé, plaisir... des recherches sur l'alimentation (2 volets chacune, 2002)
• Des préférences, des habitudes alimentaires... et des choix de consommation : les couleurs du goût/les arômes du fromage/évaluer la sensibilité olfactive et gustative des consommateurs et tenter d'expliquer leurs préférences alimentaires/la texture des aliments : la bouche et l'audition.
• Une alimentation préservant le capital santé de chacun : les principaux constituants des aliments/la qualité nutritionnelle des huiles/les "effets santé" des fruits et légumes/comment garder des os solides.

Un dossier
Sécurité des aliments (2002, 24 p.)
Destiné à un large public, ce dossier reprend de façon très simple les principaux problèmes de sécurité des aliments. Pour chaque thème, on indique les principales recherches menées à l'Inra sur le sujet. Un encadré "Le saviez-vous ?" relève quelques idées reçues et énumère quelques anecdotes.
• Les intoxications alimentaires d'origine bactérienne : *Listeria, Salmonella, Clostridium, Escherichia coli, Campylobacter...*
• Les produits phytosanitaires : pesticides, fongicides, herbicides, insecticides...
• Les mycotoxines : notamment le cas de l'aflatoxine.
• Les pollutions environnementales : les métaux lourds (plomb, mercure...), les hydrocarbures, les dioxines...
• L'allergie alimentaire : les principaux allergènes, le cas des OGM...
• L'ESB : maladie de la vache folle, la tremblante du mouton.
Les fiches et le dossier sont disponibles : http://www.inra.fr/presse/ COMMUNIQUES/sia2002/sommaire.htm

Un colloque

"Agriculture et territoires... quels partenariats ?" (mardi 26 février 2002).
Le partenariat entre l'Inra et les acteurs du développement agricole au travers de quatre exemples concrets :
• viticulture et politique de qualité en Languedoc- Roussillon
• qualité des produits dans les filières de fromages alpins
• agro-pastoralisme dans le Pays basque intérieur
• qualité globale dans les exploitations agricoles

Un dossier...
Agricultures et territoires... quels partenariats ?
• Agro Transfert Picardie : à l'interface de la recherche et du développement
• Agriculture de montagne et développement : l'exemple du groupement d'intérêt scientifique (GIS) Alpes du Nord
• Quel avenir pour les formes d'organisation coopératives ? Le cas du secteur viticole en Languedoc Roussillon
• Comment assurer l'avenir de l'activité pastorale au pays basque ? Un exemple de dispositif collectif de recherche-développement
Disponible : www.inra.fr/Internet/Directions/DIC/PRESSE/COMMUNIQUES/agriter/sommaire.htm
Voir aussi page 18 "Recherche-Agriculture-Territoires. Quels partenariats ?

Participation de l'Inra à l'espace Bourgogne

La Bourgogne était la région à l'honneur au SIA cette année : le centre Inra de Dijon présentait ses recherches sur la maîtrise de la qualité des aliments

Participation de l'Inra au nouveau pôle professionnel de l'élevage

La station de génétique quantitative et appliquée (Centre de recherche de Jouy-en-Josas) participait au Forum dédié à l'utilisation des lignées de porcs Large White dans l'amélioration génétique de l'espèce porcine.
▲ Contact : Mission Communication, service des manifestations externes et internes, Inra Paris.

L'HOMME TRANSFORMÉ, Cité des sciences et de l'industrie, à partir du 13 novembre 2001, www.cite-sciences.fr
Cette exposition ouvre la première saison du programme **"Les Défis du Vivant"**, réalisée en partenariat avec le ministère délégué à la Santé, le Cnrs, l'Inserm, l'Institut Pasteur, l'AP-HP, l'Inra (Jean-Paul Renard pour les conférences), l'Établissement français des greffes, le Génopole d'Évry, le Cea, la Fondation pour la recherche médicale.
En expliquant comment les développements récents des sciences et des technologies modifient la vision que l'homme a de son corps et de ses relations à autrui, la Cité des sciences et de l'industrie entend non seulement proposer une vision pertinente des scénarios du futur mais également susciter une réflexion sur l'avenir de l'homme. Cette exposition propose au travers d'une approche muséographique originale, un véritable voyage à l'intérieur du corps humain. Elle illustre les plus récentes avancées de la biologie, des biotechnologies mais également celles des technologies de communication appliquées à l'homme et invite le visiteur à s'interroger sur les bienfaits mais également sur les risques inhérents à ces progrès. Innovante et originale, la scénographie de l'exposition, conçue par Joël de Rosnay sur 1200 m², s'inscrit symboliquement au cœur de la vie, dans une cellule, dont la membrane interne interactive constitue l'écran d'un spectacle onirique. Images et sons se mêlent et se démêlent pour évoquer une

Projet scénographique
pour "L'homme transformé".

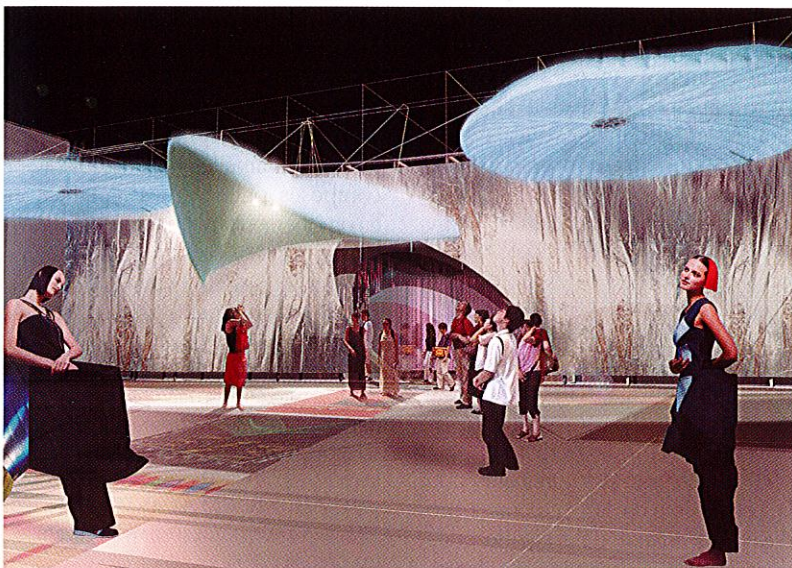


Photo : ©Cité des Sciences et de l'Industrie

Le non-respect de cette législation peut donner lieu à contravention de 4ème classe, d'un montant pouvant aller jusqu'à 5 000 F pour les personnes physiques et 25 000 F pour les personnes morales (sachant que le juge peut décider d'appliquer l'amende autant de fois qu'il y a de produits, de biens ou de documents concernés.

Ces dispositions doivent donc être appliquées dans le cadre des diverses manifestations organisées par l'Inra.

note rédigée par *Claire Werlen*,
service juridique

vision scientifique mais également mythique, voire utopique de l'homme transformé. D'Icare à Frankenstein, du Golem au Cyborg, de Superman à l'Homme Bionique, le visiteur au moyen d'écrans interactifs et de mobiliers aux formes organiques, interagit avec l'exposition et découvre toutes ces facettes de l'Homme Transformé.
La probabilité d'un homme du futur hybridé grâce au numérique, à la robotique ou connecté en temps réel, crée de nouveaux enjeux, de nouveaux espoirs ainsi que de nouvelles craintes pour l'avenir. Dans un contexte où nos contemporains s'inquiètent de possibles dérives dans les applications des biotechnologies, il est en effet important qu'ils puissent confronter leurs interrogations aux réalités de la recherche sur le Vivant.
L'exposition "**L'Homme Transformé**" inaugure le programme pluriannuel, "**Les Défis du Vivant**", que la Cité des sciences consacre aux progrès et aux enjeux de la biologie et des biotechnologies.
Deux autres lui succéderont : "**L'Homme et les gènes**" en avril 2002, "**Le cerveau intime**".

HISTOIRES NATURELLES, muséum national d'histoire naturelle, galerie Botanique, du 16 janvier au 14 avril 2002. 6ème salon d'art contemporain. Une rencontre entre l'art contemporain et le monde naturel (animal, végétal ou minéral).

Colloques
Publications des actes

LA LANGUE FRANÇAISE DANS LES COLLOQUES ET LA PUBLICATION DE LEURS ACTES. Plusieurs centres ont récemment reçu des courriers d'association de défense de la langue française qui faisaient remarquer que la loi dite "Toubon" relative à l'emploi de la langue française n'était pas respectée dans le cadre de colloques organisés par l'Inra.

Il convient en effet de garder à l'esprit, pour l'organisation de colloques, que :
1• les documents distribués avant et après la réunion (dépliants, affiches, sites web...) pour en présenter le programme doivent être disponibles en français ;
2• les documents préparatoires et les documents de travail distribués aux participants lors de la manifestation, les actes et comptes rendus de travaux, les textes ou interventions présentés en langue étrangère doivent être accompagnés d'au moins un résumé en français ;
3• tout participant à une manifestation, un colloque ou un congrès organisé en France (...) a le droit de s'exprimer en français. Il n'est donc pas légal de prévoir que l'ensemble des communications soient faites en langues étrangères ;
4• en outre, un dispositif de traduction doit être mis en place.

Colloque
Compte rendu

REPRÉSENTATIONS SPATIALES ET ENJEUX DE DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL. L'Inra, le Cemagref, l'Engref et le Cirad ont organisé, avec la Formation permanente de l'Inra (FormaSciences), une école-chercheurs sur ce thème, à La Rochelle, du 28 janvier au 1er février 2002. Cette école-chercheurs a rassemblé plus d'une quarantaine de chercheurs impliqués dans des opérations portant sur la gestion de l'espace rural et s'intéressant à l'intégration de connaissances scientifiques et de connaissances pour l'action.
Cette école faisait suite à des séminaires, organisés en 1999 par l'Inra, le Cemagref et l'Engref, qui avaient rassemblé une centaine de chercheurs de disciplines variées (agronomie, géographie et modélisation) et des acteurs impliqués dans des dispositifs de développement territorial. La réflexion collective avait porté sur les représentations spatiales et leurs usages au cours de processus de développement territorial. Elle s'est poursuivie pour la publication d'un ouvrage sur la base des analyses ex-post d'expériences et de leur formalisation (Lardon S., Maurel P., Piveteau V., Eds, 2001. Représentations spatiales et développement territorial, Ed Hermès, 437 p.).
L'école-chercheurs de La Rochelle visait tout d'abord à partager les acquis précédents avec d'autres parti-

cipants. Elle avait ensuite pour ambition d'approfondir la réflexion portant sur la pertinence des représentations spatiales produites et utilisées et sur leur usage raisonné, en explicitant les rapports entre démarche de modélisation spatiale et processus de développement territorial. Pour cela, les apports de nouvelles disciplines en sciences humaines ont été mobilisés (sociologie, cognition spatiale, ergonomie, géographie culturelle). Elles ont montré la convergence de préoccupations autour de la conception d'objets intermédiaires tels que les représentations spatiales, de la confrontation de ces représentations avec celles des acteurs, et de leur contribution à la participation des acteurs dans le processus de développement. Le témoignage de démarches de praticiens, conduites en milieu urbain, dans les PVD et sur des intercommunalités ont également conforté la pertinence de ces interrogations et encouragé les participants à une relecture critique de leurs pratiques.
Les échanges, riches et vivants, ont ouvert de nouvelles perspectives de collaborations entre équipes et institutions.
▲ Contact : Sylvie Lardon, Inra-Sad : lardon @engref.fr Cécile Tournu, Inra-Fpn - Forma Sciences : formasciences@paris. inra.fr

Colloques
organisés par l'Inra ou auxquels participent des intervenants Inra

Il nous paraît intéressant de vous informer des thèmes de certains colloques même s'ils ont déjà eu lieu en indiquant leurs contacts. Nous ne signalons ici que les colloques dont la publication nous a été demandée. Vous pouvez également consulter www. inra.fr/Internet/Projets/colloque/annees. html et les annonces colloques de *Presse Info*.

ÉVOLUTION DES SYSTEMES DE PRODUCTION OVINE ET CAPRINE : avenir des systèmes extensifs face aux changements de la société, Alghero (Italie), organisé par le Cirval, l'Izcs, l'Aras, l'Ilocсdu, du 4 au 6 avril 2002.
Méthodologie et évaluation des systèmes extensifs ovin et caprin ; systèmes extensifs et préservation de l'environnement ; création de valeur ajoutée et systèmes extensifs ; systèmes extensifs ovin et caprin et société.
▲ Contact : Cirval, BP5, 20250 Corte. Tél. 04 95 45 22 22. Fax. 04 95 45 22 20.

GÉNÉTIQUE APPLIQUÉE À LA PRODUCTION ANIMALE, Le Corum Montpellier, organisé par l'Inra et le Cirad, en anglais, du 19 au 23 août 2002.
Sessions : reproduction animale et société : élevage des ruminants pour la production du lait et pour la production de viande ; élevage du porc ; de la volaille et du lapin ; du cheval ; des poissons et des crustacés : élevage des espèces régionales ; reproduction ; lactation et qualité du lait ; alimentation et efficacité nutritionnelle ; croissance et qualité de la viande : muscle et fourrure ; résistance à la maladie ; comportement et bien-être animal ; génétique du développement ; nouveau modèle génétique et statistique ; paramètres génétiques ; interaction, génotype, environnement ; théorie de la sélection et expérimentation animale en ferme et en laboratoire ; prédiction des valeurs de reproduction ; détection de qtl ; exploitation de l'information moléculaire dans la reproduction animale ; programmes d'élevage ; programmes d'élevage durable dans les pays développés ; stratégies d'élevage durable dans les systèmes avec faibles ou moyens intrants ; organisation de la diversité génétique ; utilisation de la biotechnologie dans l'élevage ; bioinformatique... ; améliorer les formations universitaires d'élevage et de génétique animale.
▲ Contacts : Information scientifique : secretariat@wcgalp.toulouse.inra.fr Département de Génétique Animale, Inra, BP27, 31326 Castanet-Tolosan, France. Tél. 08 20 82 06 64. Fax. 08 20 82 06 65
▲ Contact : Le Corum, service Gestion, Palais des Congrès, esplanade Charles de Gaulle, BP2200, 34027 Montpellier cedex 01. Tél. 04 67 61 67 61/67 62. Fax. 04 67 61 66 84. Mél. gestion@corum-montpellier.fr

ÉTUDES DES POLYPHÉNOLS 2002, Marrakech, organisé par la faculté des sciences Semlalia, l'université Cadi Ayyad Marrakech-Maroc, le groupe Polyphénols, du 9 au 12 septembre 2002.
Thèmes de ces 21èmes journées internationales : métabolisme phénolique, régulation et amélioration des plantes ; composés phénoliques : plantes et environnement /pharmacologie, nutrition et santé/valorisation et développement industriels ; chimie des composés phénoliques : aspects fondamentaux et méthodes d'analyse.
▲ Contact : Ismaël El Hadrami, Jiep 2002/laboratoire de Physiologie végétale, département de Biologie, faculté des sciences Semlalia, BP2390, 40001 Marrakech-Maroc. Tél. 212 4 4 439997/434649 poste 521. Fax. 212 44 43 99 97/436769. Mél. jiep2002@ucam.ac.mawww.ucam.ac.ma/fssm/jiep2002

PALMIPÈDES À FOIE GRAS, Pau, organisées par le Cifog, l'Inra, le Ctcpa et l'Itavi, 9-10 octobre 2002.
Il s'agit de resituer les principales évolutions techniques et d'actualiser les avancées techniques sur des points comme la préparation du Pag, la conduite du gavage, la qualité des produits, mais aussi sur les réponses techniques aux questions soulevées par les organisations de défense des animaux, l'environnement, l'économie... tant sur l'oie que sur le canard.
▲ Contact : Évelyne Sazy, Itavi, Maison de l'Agriculture, BP 279, 40 005 Mont-de-Marsan cedex. Tél. 05 58 85 44 12. Fax. 05 58 85 44 11. Mél. sazy@itavi.asso.fr
Pour les pré-inscriptions : Nadège Forgnone, Itavi 28, rue du Rocher 75008 Paris. Tél. 01 45 22 62 40. Fax : 01 43 87 46 13. Mél. forgnone@itavi.asso.fr

Colloques
autres

LE PARTAGE DU SAVOIR, Palais du Pharo à Marseille, organisé par le club de Marseille, l'Afas et le Ccimp, dans le cadre de World-Med, du 18 au 20 avril 2002.
Ateliers : partenariats dans l'enseignement et la recherche/culture scienti-

fique et communication/science pour le développement. **L'Espace scientifique** : les enjeux/les domaines scientifiques exemplaires/le partage de la connaissance.

▲ Contact : www.avancement-sciences.org

Éditer, lire

revues

L'ANALYSE ÉCONOMIQUE DES MARQUES DE DISTRIBUTEURS, Fabian Bergès-Sennou et Stéphane Caprice, Esr Toulouse, Inra Sciences sociales n°3/01-décembre 2001, 15ème année.

Extraits • Avec les conflits successifs qui opposent producteurs et distributeurs, la grande distribution se trouve régulièrement placée au cœur des débats publics et accusée par les producteurs de facturer abusivement ses services.

Deux évolutions importantes du secteur sont à retenir pour tenter d'analyser ces débats :

• sa croissance rapide s'est accompagnée d'une concentration accrue. Avec plus de 60% de l'ensemble du marché des produits alimentaires, ses principaux acteurs ne sont actuellement plus que cinq, après regroupements successifs (rachats et formation de centrales d'achat), à représenter plus de 90% du marché des produits alimentaires en grande surface : Carrefour-Promodès, Leclerc-Système U (centrale d'achat Lucie), Intermarché, Auchan, Casino-Cora-Monoprix (centrale d'achat Opéra),

• un autre changement du secteur est le développement des marques de distributeurs. Ce document présente un panorama des marques de distributeurs et les différents facteurs qui permettent d'expliquer leur développement.

Les marques de distributeurs ont profondément, et durablement, modifié les rapports de force dans les filières entre les producteurs de marque nationale et les distributeurs, aux dépens des premiers. Ces nouveaux produits permettent cependant à certaines entreprises dans la production agro-alimentaire de trouver des débouchés supplémentaires, à condition qu'elles veillent à diversifier leurs débouchés afin d'éviter de tomber dans une situation de dépendance à l'égard d'un seul distributeur.

Du point de vue des consommateurs, si les marques de distributeurs offrent un choix supplémentaire, elles présentent également un autre avantage en ces périodes de crises sanitaires à répétition (poulet à la dioxine, crise de l'Esb...) : la traçabilité. Gérées entièrement par un seul et même agent (le distributeur), les marques de distributeurs bénéficieraient donc d'un suivi continu ; l'argument s'applique à certains produits où il n'y avait pas de capital confiance suffisant pour de grandes marques nationales.

Le défi majeur à relever pour les marques de distributeurs reste l'innovation. Autrefois, copies pâles des marques nationales, aujourd'hui produits de qualité quasi-équivalente à celle des marques nationales, elles ne sont pas pour autant des produits innovants et se contentent de rester dans le sillage des grandes marques nationales. Les dernières créations des enseignes sont cependant des produits aux spécificités territoriales fortes, annonçant peut-être l'émancipation, des marques de distributeurs par rapport aux marques nationales. (résumé d'*Inra mensuel*)

FaçSADe. Associer objectifs environnementaux et pratiques agricoles. Les mesures agri-environnementales à l'épreuve du terrain, Patrick Steyaert, Poitou-Charentes, n°9, janvier-mars 2001 trimestriel, 4 p.

Extraits • L'enjeu environnemental en Marais de l'Ouest

Les zones humides littorales atlantiques (ou Marais de l'Ouest), résultant du comblement d'anciens golfes par des sédiments argileux d'origine marine pour la plupart, s'étendent de la Vilaine au nord à la Gironde au sud, soit environ 260 000 ha. Elles ont été progressivement aménagées au cours des dix derniers siècles par la construction de digues, de canaux et d'ouvrages hydrauliques pour garantir la maîtrise des eaux de surface et permettre leur exploitation par l'homme. Il s'agit donc de milieux artificialisés.


Photo : C. Maître

Marais de l'Ouest.
Saint Laurent de la Prée.

Leur caractère humide et leur localisation le long du littoral atlantique jouent un rôle significatif en terme de conservation d'une biodiversité spécifique, notamment comme zone de migration de nombreuses espèces d'oiseaux. Le problème d'environnement en Marais de l'Ouest résulte de la disparition des prairies de marais et du maillage hydraulique, supports d'une diversité floristique et faunistique dont certaines espèces sont protégées sur le plan national et international. La disparition des prairies est due essentiellement à la mise en culture après drainage, dans une moindre mesure à la déprise et à la fermeture du milieu. Après une période conflictuelle opposant les tenants de l'intensification de l'agriculture et les associations de protection de la nature, un accord s'est peu à peu construit pour préserver les prairies qui pouvaient encore l'être.

Les Olae (Opérations locales agri-environnementales) adoptées en Marais de l'Ouest ont pour objectif le maintien des surfaces en herbe. Cette mesure de conservation a été assortie de préconisations techniques portant sur les modalités d'exploitation des prairies par les éleveurs et de contreparties financières établies en fonction du niveau de contraintes contenues

dans les cahiers des charges. Les engagements d'une durée de cinq ans, concernent uniquement les parcelles choisies par les agriculteurs volontaires.

[...] Une enquête a été menée auprès de 550 exploitations, utilisant des prairies de marais, à la signature du contrat, puis quatre ans plus tard.

[...] La plupart des exploitations, que ce soit en élevage allaitant ou laitier, dérivent d'un modèle traditionnel mobilisant une part importante de prairies dans le processus de production. La spécialisation laitière ou céréalière avec une diminution progressive de l'utilisation des prairies de marais est restée la même avant et durant l'application des Olae. Les plus petites exploitations extensives ont disparu et les terres ainsi libérées ont été reprises par des exploitations plus intensives, sans modifier les proportions des occupations des sols. Il n'y a donc pas eu de modification des choix stratégiques des exploitants en terme d'orientation des productions, bien qu'on assiste à une relative stabilisation des prairies à l'échelle des territoires de marais.

[...] Bien que les primes Olae représentent plus de 60% des aides allouées aux surfaces en herbe, celles-ci ne sont pas suffisantes pour réduire l'écart avec les aides Pac allouées aux surfaces cultivées (respectivement 900 et 2600 fr/ha). Les exploitations d'élevage allaitant dégagent les moins bons revenus, avec ou sans aides, et les exploitations laitières ont un revenu inversement proportionnel au taux de surface en herbe dans la surface fourragère totale.

(Résumé d'Inra mensuel).

LE COURRIER DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INRA, Mission Environnement-Société, n°44, octobre 2001, 150 p.
www.inra.fr.dpenv.pa.htm

Le développement durable : une nouvelle approche ? Des entités spatiales significatives pour l'activité agricole et pour les enjeux environnementaux et paysagers - contribution à une agronomie du territoire ; le recyclage des déchets ménagers : une figure de citoyenneté ; décision, expertise, arbitraire et transparence - éléments d'un développement durable ; qu'est-ce qu'un gène ? une petite histoire du concept ; la demande concernant le bien-être animal ; légumineuses : quels enjeux économiques ? ; implications de la prochaine crise de l'énergie pour l'occupation et l'exploitation des sols en France métropolitaine ; dans la forêt profonde... ; polémiques autour du riz transgénique doré ; les Ogm, une technologie totalitaire ?

FOREST GENETIC RESOURCES. Management and conservation. France as case study, traduction du dossier "Conserver les ressources génétiques forestières en France" paru en 1999, 2001, 60 p.


Graphisme : P. Inzerillo

Coordonnateur : Éric Tessier du Cros, Inra. Avec la collaboration du : ministère de l'Agriculture et de la Pêche/ Bureau des Ressources Génétiques/ Commission des ressources génétiques forestières/Cirad/Cemagref/ Engref/Afocel/Onf/Ancrpf.

PRODUCTIONS ANIMALES, vol.14 n°3, Inra Éditions, juillet 2001, 69 p. Le n° : 15,24 € (abonnement 1 an/5 n°s : 60,98 €) www.inra.fr/PA/index.htm

Le comportement d'incubation chez la dinde ; la leptine chez le poulet ; oligo-éléments, croissance et santé du poulet de chair ; les ruminants domestiques de la Caraïbe ; relations avec la numération cellulaire du lait en race Holstein ; acides aminés digestibles dans l'intestin : variations et répercussions sur les protéines de lait.

CAHIERS D'ÉCONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALES, Inra, 4ème trimestre 2000, n°57, 134 p.

Effets socio-économiques et écologiques de systèmes alternatifs de paiements directs dans deux régions des Alpes suisses ; avec observations multiples : estimation en coupes transversales ; la filière bovine en Bretagne et la crise de la "vache folle" de 1996 : une analyse interindustrielle ; coordination entre producteurs et maîtrise des aléas de demande.

INSECTES. Les cahiers de liaison de l'OPIE, n°122, 3ème trimestre 2001, 39 p., 7,6 € (Abonnement de 4 n°s : 28,21 €) www.inra.fr/OPIE-Insectes/pa.htm

Le puceron du cotonnier et son Aphélinidé parasite en République centrafricaine ; le "Glow worm" de Waitomo ; principaux invertébrés de la Luzerne cultivée ; succès d'élevage du Sphinx du troène ; la reproduction II ; florilège : l'aigle et l'escarbot ; marquer les insectes.

NOTES ET ÉTUDES ÉCONOMIQUES, ministère de l'Agriculture et de la Pêche, direction des Affaires financières, sous-direction de l'Évaluation, de la Prospective et des Études, septembre 2001, n°14, 104 p.

Garanties et soutiens publics aux crédits à l'exportation des produits agricoles aux États-Unis ; les programmes publics de garantie des crédits dans l'Union européenne ; une évaluation multicritère pour des politiques multifonctionnelles ; l'accord agricole du cycle d'Uruguay. Bilan et perspective pour l'Union européenne.

AGRICULTURES. Cahiers d'études et de recherches francophones, Éditions John Libbey Eurotext, vol.10, n°4, juillet-août 2001, 67 p. 18,29 €.
www.john-libbey-eurotext.fr

La réflexion s'appuie sur le passé : hommage à René Dumont, agronome visionnaire ; la psylle de l'olivier : état des connaissances et perspectives de lutte ; l'insécurité alimentaire rurale en Côte d'Ivoire : une réalité cachée, aggravée par la société et le marché ; interaction eau d'irrigation-variété de canne à sucre en conditions de ration-

nement hydrique ; intervalle entre floraison mâle et femelle chez le maïs : son importance en sélection pour la tolérance à la sécheresse ; l'agriculture urbaine, une chance pour l'aménagement du Grand Tunis ? relations entre utilisation du territoire et alimentation des brebis laitières au pâturage en montagne corse.

SÉCHERESSE, Éditions John Libbey Eurotext, vol.12, n°3, juillet-août-septembre 2001, 60 p. 21,34 €. (Abonnement de 4 n°s 56 €) www. john-libbey-eurotext.fr
L'introduction du fourrage ligneux dans les parcours du bétail en zone soudanienne. Déterminants écologiques ou raisons sociales ? ; flore et biodiversité végétale au Sénégal ; impact des activités humaines sur l'érosion hydrique des sols dans la région côtière montagneuse du Liban ; effet du stress salin sur la germination, la croissance et la production en grains de quelques variétés maghrébines de blé ; problèmes de contamination des nappes phréatiques par les rejets domestiques dans les métropoles d'Afrique Noire. Cas de la nappe de Brazzaville au Congo ; l'érosion du sol en fonction du système pédologique dans le parc national du Diawling, Mauritanie ; typologie des crues et érosion mécanique dans un bassin versant de zone semi-aride : bassin versant de l'haouène, Maroc.

LA GARANCE VOYAGEUSE, revue du monde végétal, n°55, automne 2001, 5,49 € le numéro (abonnement d'1 an 4 n°s : 19,82 €) Mél. garance@wanadoo.fr
L'argousier ; le conservatoire botanique pyrénéen ; les encens ; les cognassiers ; sirop d'argouse ; premiers pas botaniques sur l'Internet ; les arbres assassins.

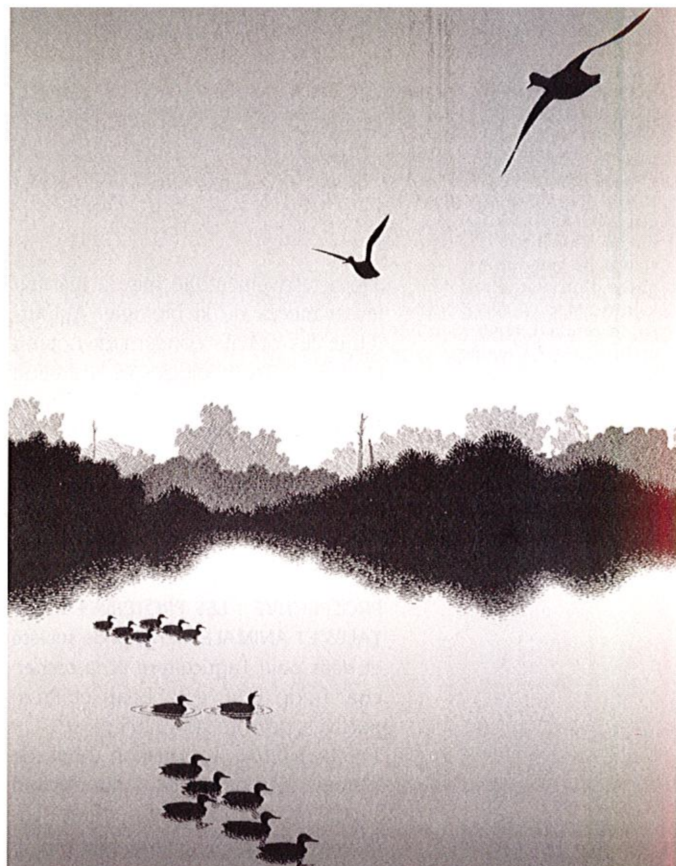
FUTURIBLES, n°268-octobre 2001 : Limousin 2017. Un exercice de prospective territoriale, Benoît Lajudie ; le palmarès des régions. Les grandes régions scientifiques et technologiques dans le monde, Vincent Gollain.
n°270-décembre 2001 : Qu'est-ce que la vie ? par Erwin Schrœdinger.

LA HULOTTE, second semestre 2001, n°80, 51 p. www.lahulotte.fr : Marie Criquette et les tontons.

livres

GÈNES DE RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES ET PLANTES TRANSGÉNIQUES, Léa Clavilier, François Hervieu, Olivier Letodé, Inra Éditions, 2001, 206 p. 30 €.
Issue d'un séminaire pluridisciplinaire organisé par la Commission du génie biomoléculaire et la Commission du génie génétique, une synthèse des connaissances scientifiques sur les gènes de résistance aux antibiotiques : origine de ces gènes, leur maintien dans l'environnement, leur transfert potentiel entre organismes, les processus de sélection, les risques pour la santé animale et humaine liés à leur utilisation comme marqueurs dans les Ogm.

OGM ET AGRICULTURE : options pour l'action publique, rapport du groupe de concertation présidé par Bernard Chevassus-Au-Louis. Commissariat général du plan, Paris, La Documentation française, 2001, 393 p., 16 €.
Après un rappel de l'historique et un cadrage du débat sur les organismes génétiquement modifiés, le rapport analyse les évolutions à l'horizon 2015 des Ogm en se penchant plus particulièrement sur les potentialités et enjeux des biotechnologies végétales, les enjeux économiques, les risques sanitaires et l'utilisation des Ogm dans les pays en voie de développement. 12 recommandations définissent les options et stratégies possibles que ce soit en matière d'accompagnement de l'innovation et des expérimentations, en matière d'amélioration du dispositif d'évaluation des risques ou de l'orientation à donner à ces innovations afin de mieux répondre aux attentes des citoyens. La conclusion propose une ultime lecture du "jeu des acteurs" impliqués dans le débat. Les annexes permettent notamment de détailler les questions relatives à l'étiquetage, à la perception des Ogm par le public, aux conséquences socio-économiques ou aux répartitions entre les différents acteurs des gains éventuels des plantes transgéniques en France.
Rapport complet : www.ladocfrancaise.gouv.fr/BRP/notices/014000692.html
Voir également dans ce numéro la rubrique "Inra partenaire".


Dessin de La hulotte n°80.

OGM. Enjeux des recherches, document d'information du ministère de la Recherche, Cirad, Cnrs, Inra, Inserm, Ird, février 2001, 32 p.
La génétique est une discipline jeune à laquelle les recherches ne cessent d'apporter des éléments nouveaux, chaque laboratoire contribuant à l'édification d'un bâtiment dont on ne sait quand il sera achevé ni même s'il peut l'être. Chacun d'entre nous se pose légitimement de nombreuses questions, qui concernent, en particulier, le génie génétique. Chaque fois que les connaissances le permettent, il est important d'y répondre, de même qu'il est nécessaire de reconnaître les problèmes sur lesquels la science ne peut, en son état actuel, informer, et sur lesquels elle s'interroge.
Historique ; Qu'est-ce-qu'un Ogm ? Enjeux des recherches ; Ogm et société.

LES HARMONIES DE LA NATURE À L'ÉPREUVE DE LA BIOLOGIE. Évolution et biodiversité, Pierre-Henri Gouyon, Inra Éditions, coll. Sciences en Questions, 2001, 96 p., 5,95 €.*
La croyance dans une Nature harmonieuse qui prédominait au XVIII[e] siècle

* Comment vous procurer les ouvrages de la collection *Sciences en Questions ?*
• si vous êtes "Inra", ils sont gratuits : demande-les au responsable formation ou communication de votre centre
• si vous êtes "extérieur' vous pouvez les acheter auprès du responsable communication d'un centre Inra, aux Éditions Inra-Versailles. Prix 5,95 € (+3,05 € de frais de port).

a progressivement été mise à mal par les avancées de la biologie. Aujourd'hui, les débats concernant notamment les biotechnologies et la gestion de la planète exigent que scientifiques et citoyens partagent acquis et incertitudes dans les domaines de la génétique, de l'écologie ou de l'éthologie.

PROSPECTIVE : LES PROTÉINES VÉGÉTALES ET ANIMALES. Enjeux de société et défis pour l'agriculture et la recherche, Dadp Inra, coll. Bilan et Prospectives, octobre 2001, 195 p.
Première partie. La situation d'état : le système des protéines : introduction sur la modélisation du système. Les données de cadrage mondial sur le système européen des protéines : les besoins nutritionnels en protéines/ l'évolution de la consommation de protéines/les grands équilibres mondiaux/la tendance à la mondialisation des échanges/les rendements de conversion dans la chaîne alimentaire/les spécificités de la situation communautaire en matière de protéines végétales et animales/les enjeux de l'évolution des marchés mondiaux des protéines. Les protéines dans le monde : analyse régionale. La description des sous-systèmes : le sous-système des productions végétales sources de protéines/le sous-système de l'alimentation animale/le sous-système de la production animale. Situation d'état de la recherche.
Deuxième partie. La prise en compte du temps : le système de protéines demain : la démarche générale de mise en dynamique : structuration des hypothèses/la prise en compte du temps. La mise en dynamique du système dans le macroscénario de 1998/ les grandes hypothèses de base/les hypothèses internes du système des protéines dans le cadre du microscénario de 1998/les microscénarios dans le cadre du macroscénario de 1998. Les macroscénarios de cadrage mondiaux : la méthodologie appliquée/les caractéristiques des macroscénarios de cadrage mondiaux. Nouvelle mise en dynamique du système des protéines : confrontation entre microscénarios et macroscénarios/actualisation du corps d'hypothèses/l'évolution de la configuration prospective.
Troisième partie. Stratégies envisageables dans le cadre du macroscénario de 1998 : les microstratégies dans le macroscénario de 1998 : démarche d'élaboration/description des microstratégies sur un exemple. Analyse des microstratégies de recherche/analyse des microstratégies par rapport aux axes stratégiques de l'Inra/analyse des relations entre microstratégies/structuration des microstratégies en axes stratégiques.
Annexes : lettre de mission/liste des personnes impliquées dans la prospective/méthodologie des microscénarios/analyse des microstratégies de recherche/évolution de la configuration prospective/analyse des microstratégies de recherche/ l'évolution de la configuration prospective. Pierre F. Gonod. Le 19 novembre 1999. (Mise à jour le 4 avril 2001).

DURUM WHEAT, SEMOLINA AND PASTA QUALITY. *Recent Achievements and Trends.* **Qualité des blés durs, des semoules et des pâtes alimentaires,** J. Abecassis, J.-C. Autran , P. Feillet, Inra Éditions, Les Colloques, Bilan et perspectives, 2001, 202 p., 38 €. **Ouvrage en anglais.**
Cet ouvrage présente un bilan des connaissances acquises sur la qualité des blés durs, des semoules et des pâtes alimentaires : texture des grains, valeur semoulière, couleur et qualité culinaire des pâtes. Il identifie également les priorités des recherches à mettre en œuvre pour améliorer encore davantage la connaissance et la maîtrise de cette qualité, à la fois dans les domaines du génie génétique, de la sélection variétale, des pratiques culturales, des procédés de transformation, des bases physico-chimiques et des méthodes analytiques.

DES OFFICIERS ROYAUX AUX INGÉNIEURS D'ÉTAT DANS LA FRANCE RURALE (1219-1965), Aigref (Association des ingénieurs du Génie rural des eaux et des forêts), Éditions Tec & Doc, 696 p., prix de lancement jusqu'au 31 mars 2002 : 67 € à partir du 1er avril 2002 : 83 €.
Eaux et forêts, génie rural, Haras, Services agricoles... autant de corps d'ingénieurs aujourd'hui disparus et qui, depuis 1965, ont été regroupés au sein d'une entité unique, celle des ingénieurs du Génie rural des eaux et des forêts (Igref). Cet ouvrage relève d'un indispensable devoir de mémoire envers ces organes précurseurs du développement. Il est le fruit d'un vaste travail de recherche et d'analyse historiques confié à des membres des anciens corps, conseillés par des historiens de renom. L'histoire des ingénieurs de l'État dans le monde rural est complexe car elle est liée étroitement aux fluctuations de l'activité économique et sociale de la France sur plusieurs siècles. Elle est aussi très représentative de la genèse des corps techniques de l'État en général. Les grandes étapes de ces évolutions et les transitions apparaissent clairement dans cet ouvrage : le passage d'une politique de sauvegarde des intérêts fiscaux et du patrimoine public à une politique d'incitation de l'activité agricole et forestière en fonction des intérêts nationaux conduisant, enfin, à la mise en place d'une démarche de développement global intégrant la recherche scientifique et la prévision économique.

VIGNES ET RAISINS EN FRANCE. Diversité et utilisations, Jean Bisson (viticulture Inra Bordeaux et Angers), Éd. Féret, coll. Connaissance du Monde du Vin, 160 p., 25 €.
"Vignes et raisins en France" tente d'échapper au plan classique d'un manuel de viticulture ou d'ampélographie. Jean Bisson analyse la position botanique de la vigne et l'origine de la vigne cultivée, les principes d'ampélographie et l'évolution de l'encépagement français ; il aborde le corps principal de son travail, qui représente par ailleurs toute l'originalité de cet ouvrage : l'utilisation des raisins en France. Suit la proposition pertinente d'un classement des différents cépages en grandes catégories selon leur nature et leur destination, ainsi qu'un classement par ordre alphabétique des différents cépages cultivés aujourd'hui en France, le nombre d'hectares sur lesquels ils sont plantés ainsi que le ou les noms des appellations d'origine contrôlée qui les admettent. Des chapitres consacrés à l'amélioration de la vigne et à la législation viticole

assurent la cohérence de cet ouvrage qui est à la fois personnel, éminemment intéressant et facilement accessible. Il permettra de mieux cerner les caractères des vins à travers la richesse et la variété des espèces cultivées. Il peut également aider à mieux comprendre l'importance de l'utilisation de certains plants, devenus rares, pour préserver la complexité et la diversité des vins.

Le saviez-vous ? : également dans cet ouvrage, des réponses... **Combien existe-t-il de cépages différents (y compris ceux d'origine étrangère) cultivés aujourd'hui en France ?** 372 cépages de cuve et de table. **Combien existe-t-il dans le monde de variétés différentes de cépages à raisin de table ?** 800 variétés, 44 variétés en France dont 21 issues de croisements et 13 d'origine nationale naturelle probable. Les raisins de table représentent 2% du vignoble national avec 19 000 ha. **Qu'est-ce-que le Clinton ?** Le Clinton est un cépage américain dont la plantation est interdite depuis la loi du 24 décembre 1934. Des recherches ont montré que le vin obtenu possédait une teneur élevée en méthanol et autres alcools secondaires nuisibles à la santé des consommateurs.

INTRODUCTION AU DROIT DE L'ENVIRONNEMENT, Philippe Malingrey, Éditions Tec & Doc, 2001, 224 p., 27,44 €.

Ce livre aborde l'ensemble de la réglementation relative à la préservation de la nature, du patrimoine et du voisinage contre les atteintes auxquelles ils peuvent être exposés, qu'elles soient liées aux activités humaines ou à la survenance de risques naturels.

Ses cinq parties développent : les administrations chargées de la gestion de l'environnement ; la protection de la faune, de la flore et des espaces naturels ; la lutte contre les pollutions et les nuisances ; la protection de l'air, de l'eau, du sol et de la mer ; la gestion de l'espace urbain.

UNE HISTOIRE DE LA SCIENCE ARABE. Introduction à la connaissance du patrimoine scientifique des pays d'Islam, Ahmed Djebbar. Entretiens avec Jean Rosmorduc. Éditions du Seuil/Points, coll. "Inédit Sciences", 384 p., 8,55 €.

Du IX au XV[e] siècle, la civilisation arabo-musulmane a connu des activités scientifiques dont la qualité et la réputation n'apparaissent clairement dans l'histoire générale des civilisations que depuis les luttes de libération des pays du tiers-monde dans les années cinquante. Les contributions des scientifiques des pays d'Islam sont originales. Ils n'ont pas seulement été les traducteurs des Grecs et leurs transmetteurs à l'Europe de la Renaissance. Il s'agissait, pour l'auteur, de combler une lacune éditoriale et de "réparer une injustice historique" en donnant une vue d'ensemble sur ces activités scientifiques, en exposant des résultats de recherche récents peu connus du grand public, et enfin, en informant précisément sur les acteurs de ces activités et leurs productions, souvent encore ignorées faute de traductions en langues européennes. L'apport de la science arabe à la quête humaine de la vérité est magistral.

RENCONTRES ENTRE ARTISTES ET MATHÉMATICIENNES. Toutes un peu les autres, ouvrage collectif. l'Harmattan, Bibliothèque du féminisme, 162 p., 18,32 €, accompagné d'un disque compact "Dans les yeux des nomades", concert de Pascale Jakubowski.

S'agissant des rapports entre arts et sciences, l'héritage des théories et des œuvres est ancien et volumineux. Le propos n'est pas ici d'élucider mais plutôt d'explorer les domaines frontières entre mathématiques et art. Des femmes se rencontrent, mathématiciennes et artistes - compositrice, plasticienne, sculptrice. Leurs voix se confrontent, débattent, cherchent, débusquer similitudes et divergences. Au croisement des nombres et des formes naît une première rencontre entre une sculptrice découvrant à l'institut Henri-Poincaré une collection d'objets géométriques en plâtre et une mathématicienne franchissant le seuil de l'atelier. S'ensuit une exposition à la bibliothèque de l'Ihp en 1997, suivie d'autres événements au sein de l'association Femmes et mathématiques avec l'intégration, en 1998, de la musique. Le livre, autre expérience : mettre en récit des objets de sciences devenus passeurs de création (les modèles géométriques et les cires anatomiques), témoigner de l'investissement professionnel ou personnel de chacune, offrir en écho l'autoportrait d'une italienne du XVIII[ème] siècle, céroplasticienne et anatomiste, Anna Morandi. Une certaine lumière est venue des matières et des nombres, jusqu'à la page, jusqu'à nous.

LA FORÊT ET SA CULTURE SUR SOL À NAPPE TEMPORAIRE, Gérard Lévy et Yves Lefèvre (Inra), Éd. de l'Engref Nancy 2001, 33,54 €.

Très répandus en forêt, les sols à nappe temporaire sont à l'origine de problèmes aigus de croissance, de stabilité et de régénération du peuplement et ils ont souvent tendance à se dégrader. L'objectif pratique de l'ouvrage est de guider le forestier en vue de combiner au mieux production et gestion durable sur ces sols. Il s'appuie essentiellement sur les connaissances, en partie inédites, acquises par la recherche (Inra au cours des trois dernières décennies. Ce livre, bien illustré, décrit les différents types de sols à nappe temporaire et les contraintes auxquelles les arbres sont soumis sur chacun d'eux. Il fait ensuite le point sur les études réalisées tant en conditions contrôlées que sur ces divers sols. Il en tire des enseignements pratiques en vue du choix de l'essence et éventuellement d'une intervention (assainissement, mais aussi désherbage ou fertilisation) et également en vue d'adapter les opérations classiques de régénération et de conduite des peuplements au cas spécifique des sols à nappe temporaire. Une synthèse est ensuite réalisée par essence, puis par type d'intervention possible.

TERROIRS VITICOLES : études et valorisation, René Morlat et collaborateurs, Éd. Œnoplurimédia, dans la collection Avenir Œnologie. 2001, 120 p., 42.70 €. www.oeno.tm.fr.

Une part importante du vignoble français est régie par le système de l'AOC, dont la réussite économique est incontestable. Celui-ci a consacré depuis des décennies, la notion de lien

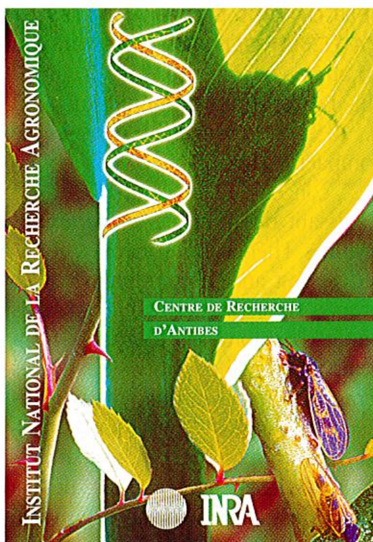
entre le produit et son terroir. Mais à l'aube de ce troisième millénaire, ce système de production a besoin de conforter ses bases empiriques, en faisant appel à la démarche scientifique, pour mieux connaître et exploiter le potentiel de typicité et authenticité du produit, lié à son origine. Très peu d'études ont abordé le système complexe que représente le terroir ; c'est-à-dire l'ensemble des facteurs naturels et humains qui caractérisent un territoire géographique et qui fondent la spécificité du produit qui en résulte. En France, pays des vins de terroir par excellence, il manquait un livre traitant scientifiquement de ce sujet, avec les outils et les moyens de la fin du XXème siècle. Cet ouvrage fait écho à celui de l'illustre prédécesseur Kuhnholtz-Lordat : "La genèse des appellations d'origine des vins" publié en 1963. Il fait le point des connaissances actuelles sur le sujet, les différentes méthodes d'approche, et traite des effets démontrés de divers facteurs naturels sur la vigne et le vin. Il présente une méthode opérationnelle d'étude des terroirs viticoles, pouvant être utilisée à l'échelle régionale et dotée d'un volet de cartographie des unités de terroir d'un vignoble.
Enfin, la dernière partie de l'ouvrage donne un exemple de valorisation concrète d'une telle étude, appliquée au vignoble de l'Anjou. Il s'agit d'atlas cartographiques, utilisables à la parcelle. Ils traitent des unités de terroir, de leurs composantes et comportent aussi des cartes conseil obtenues grâce à l'utilisation d'algorithmes experts mis au point spécialement. Ces cartes aideront directement les vignerons dans les divers choix agroviticoles qu'ils doivent faire, en fonction de la nature des terroirs (porte-greffes, cépages et types de vin, entretien des sols, pratiques viticoles).

Plaquettes

RECHERCHE-AGRICULTURE-TERRITOIRES. Quels partenariats ? Claude Béranger (Dadp), Claude Compagnone (Enesad/Sad), Philippe Evrard (Mcda), Joseph Bonnemaire (Enesad/Sad), février 2002, 88 p.
Les programmes conduits en commun ; les actions conjointes ; l'expertise ; les actions classiques de diffusion des résultats de la recherche ; partenariat recherche-développement : quelques questions évoquées par les chercheurs ; possibilités et modalités d'amélioration du partenariat recherche-développement ; annexes.

INRA PLAQUETTE INSTITUTIONNELLE, février 2002, 3 volets.
Présentation des orientations 2001-2004 de l'Inra : une mission de recherche publique finalisée ; organisation et moyens adaptés ; priorités de recherche : protéger les ressources naturelles/manger sain et sûr/du génome aux populations/informatique et biologie à haut débit/éclairer les acteurs publics et privés ; une politique de partenariat active ; un positionnement résolument européen ; une présence internationale ; un dialogue permanent science-société ; organisation territoriale.

CENTRE DE RECHERCHE D'ANTIBES, 2001, bilingue anglais, 20 p.



La protection des cultures et de l'environnement : les interactions plantes-organismes nuisibles/l'utilisation de méthodes biologiques en protection intégrée/les réactions d'adaptation des organismes aux modifications chimiques ou climatiques du milieu ; l'horticulture ornementale en milieu méditerranéen : l'amélioration de l'horticulture ornementale/l'amélioration génétique des espèces florales/l'acclimatation et la diversification des essences ornementales ; le jardin botanique de la Villa Thuret.
▲ Service Communication d'Antibes. www.antibes.inra.fr/

BILAN 2000, service de la Formation permanente, 2001, 52 p.
Données globales 2000 ; évolutions des données globales de 1997 à 2000 ; la population formée ; le type de formation donnée ; la diversité des centres ; analyse par axe de formation ; bilan financier.

LES VARIÉTÉS DE PLANTES FOURRAGÈRES, catalogue officiel français, 1994-2001, 218 p., 15,24 €.
Les espèces de Graminées fourragères et de légumineuses fourragères pérennes et annuelles figurant au Catalogue ; les résultats sont présentés sous forme de tableaux synthétiques permettant de comparer chaque variété aux témoins officiels ; seules les variétés inscrites au Catalogue Officiel peuvent être commercialisées.

BULLETIN DES VARIÉTÉS BETTERAVE FOURRAGÈRE 1998-2001, 94 p. 15,24 €.
Une présentation des principaux caractères culturaux par rapport aux témoins officiels (caractères du rendement, résistance à la montée à graine...) ; une description des caractéristiques morphologiques.

LES VARIÉTÉS DE COLZA OLÉAGINEUX, du catalogue officiel n°3, 2000-2001, 68 p., 10,67 €.
Cette publication annuelle présente de façon synthétique l'information sur la valeur agronomique et technologique des variétés de Colza oléagineux obtenue dans le cadre des épreuves officielles d'inscription au catalogue (Ctps). Les résultats sont présentés sous forme de tableaux synthétiques permettant de comparer chaque variété aux témoins officiels. Les critères essentiels de l'appréciation des variétés sont : la productivité, les caractéristiques technologiques, la résistance aux maladies et à la verse. Seules les variétés inscrites au catalogue officiel peuvent être commercialisées. ■

INRA Partenaire

Ministères

Le contrat d'objectifs 2001-2004 entre l'État et l'Inra a été signé

Jean Glavany, ministre de l'Agriculture et de la Pêche, et Roger-Gérard Schwartzenberg, ministre de la Recherche, ont signé le 12 décembre 2001 le contrat d'objectifs de l'Inra avec Bertrand Hervieu, président, et Marion Guillou, directrice générale.

Ce contrat est destiné à traduire en objectifs les orientations stratégiques définies par l'Institut en décembre 2000 et présentées dans le document d'orientation "2001-2004 : évoluer vers l'Inra du futur"*. Il s'inscrit dans le cadre plus large de la contractualisation entre l'État et ses établissements publics.

Pour Roger-Gérard Schwartzenberg :
"*Ce contrat tient compte de la mission même de la recherche publique, placée au service de tous. Il prend également en considération le partenariat, désormais indispensable, avec les autres établissements publics de recherche et les divers acteurs économiques. Il prend ainsi la pleine mesure des exigences croissantes et légitimes des consommateurs*".

Pour Jean Glavany :
"*Ce contrat s'inscrit dans la continuité de la loi d'orientation agricole. La multifonctionnalité de l'agriculture, les questions de biovigilance et de sécurité alimentaire sont autant de nouveaux défis que la communauté scientifique va nous aider à relever*".

En effet, l'Inra se doit aujourd'hui de relever de grands défis : des **défis scientifiques**, liés notamment à l'industrialisation de la biologie et aux progrès des techniques informatiques ; des **défis liés à la profonde mutation de l'agriculture** ; des **défis issus de la demande sociale** répondant à l'exigence croissante de la société en matière de qualité et de sécurité des aliments, de respect de l'environnement et d'information ou encore un **défi européen**.

À partir de ce constat, **un plan d'action stratégique a été mis en place, axé sur cinq grandes priorités de recherche** :

- les sciences pour l'environnement,
- la biologie intégrative (génomique et protéomique),
- l'alimentation humaine et la sécurité des aliments,
- la bio-informatique,
- les sciences sociales.

"*Le travail entre l'Inra et nos ministères ne s'arrête pas à la signature d'un simple document,* ont déclaré les ministres, *nous souhaitons une recherche agronomique forte dont les objectifs se recoupent avec les préoccupations des citoyens*".

Pour mettre en œuvre ces priorités, l'Inra mobilisera ses forces propres et s'appuiera sur un renforcement de la politique de partenariat

- *avec les organismes de recherche et l'Enseignement supérieur*

L'Inra renforcera sa collaboration avec ses partenaires scientifiques (Cemagref, Cirad, Cnrs, Ifremer, Inserm, Inria, Ird, Universités, écoles vétérinaires et agronomiques...), dans le cadre des Unités mixtes de recherche, écoles doctorales et pôles communs.

- *avec les acteurs socio-économiques*

L'Inra encouragera l'innovation technologique, tout en restant ouvert aux questions soulevées par certaines de ses applications. Pour ce faire, il s'appuiera sur les travaux de son comité d'éthique et associera l'ensemble de ses agents à cette réflexion.
En ce qui concerne le monde agricole, l'Inra mettra notamment l'accent sur les processus de production durables et de qualité. Il renforcera son engagement dans des programmes de recherche construits en commun avec les acteurs du développement et multipliera ses actions de transfert avec eux.

- *au niveau territorial*

La politique régionale de l'Inra pourra prendre des formes diverses : participation à la création/développement de pôles régionaux d'enseignement supérieur et de recherche, recherches pour et sur le développement régional, participation aux conférences régionales pour le développement de l'agriculture.

- *au plan international*

Outre les échanges scientifiques multiples entre équipes, l'Inra veillera à développer ses collaborations avec les pays de la Méditerranée où la recherche agronomique et alimentaire est un enjeu de premier ordre, mais aussi avec des puissances agricoles et scientifiques émergentes telles que la Chine, l'Inde, le Brésil...

Un rôle moteur dans le débat citoyen sur la science

L'Inra renforcera son action de diffusion de la culture scientifique et sa contribution au débat science-société. Il prendra l'initiative de mettre en débat certains de ses programmes de recherche afin d'en définir les conditions d'acceptabilité.
L'Inra veillera à développer une capacité d'expertise collective afin de pouvoir établir, à la demande de ses partenaires publics ou privés, des éléments d'aide à la décision.

Une action inscrite dans la construction de l'Espace européen de la recherche

En ayant déjà noué de nombreux partenariats avec des instituts européens, l'Inra s'est déjà résolument engagé dans la voie de la construction d'un espace européen de la recherche agronomique. Il entend aujourd'hui en être un acteur majeur.

Les moyens et les adaptations nécessaires

L'Inra veillera à poursuivre la réforme de son administration, engagée depuis 1998. Il modernisera son système d'information interne et améliorera la lisibilité de son budget au regard de son activité de recherche.
L'Inra développera une gestion dynamique des ressources humaines d'autant plus vitale qu'au cours de la pro-

* Document d'orientations 2001-2004 : www.inra.fr/intranet/Directions/DG/index.htm. Un texte condensé "Construire ensemble l'Inra de demain" par Marion Guillou a été publié dans Inra mensuel n° 109, mars-avril 2001, pages 2 à 5. On retrouvera l'intégralité du document, des interventions des ministres de la Recherche et de l'Agriculture ainsi que celles de Marion Guillou et de Bertrand Hervieu à l'adresse : http://www.inra.fr/actualites/contratobj2001/

chaine décennie, près de la moitié de ses effectifs seront renouvelés du fait des départs en retraite.

En 2002, avec un budget de 573 millions d'euros hors taxes, l'Inra voit ses autorisations de programme augmenter de 9,6% par rapport à 2001 (contre 6,3% en moyenne pour l'ensemble des Epst). Cette même année, l'Inra bénéficie de la création de 100 postes de chercheurs et d'Ita (ingénieurs, techniciens, administratifs).
(D'après le communiqué de presse du 12 décembre 2001).

Grandes lignes des exposés à l'occasion de cette signature

Roger-Gérard Schwartzenberg a exprimé son accord avec les priorités de l'Inra par les moyens financiers et humains qui lui sont donnés, dans le cadre suivant :
• programme public de génomique, notamment les centres nationaux de séquençage, le consortium national de recherche, les génopoles, Génoplante, Agena...
• qualité et sécurité des aliments, notamment les nouveaux projets de recherche sur les maladies à prions**, les Ogm (soutien des essais conduits par la recherche publique afin d'évaluer leurs bénéfices comme les risques éventuels, condamnation des destructions des essais sur les plantes transgéniques, souhaits de poursuivre les débats publics sur ce thème)
• politique d'ouverture vers la société, de nouveaux partenaires industriels, les universités, et au plan international, l'Outre-mer et l'Europe.

** Voir rubrique "travaux & recherches" dans ce numéro.

Jean Glavany a rappelé les grands succès de l'agriculture française qui sont aussi le résultat d'un développement considérable de la recherche scientifique en agronomie ; les réorientations de recherche depuis les années 70 : aspects qualitatifs, problèmes d'environnement, sécurité des aliments, emploi, qualité de la vie, bien-être animal...

Il a souhaité que l'Inra contribue à l'expertise publique, entretienne des lieux de débats, développe ses relations avec l'enseignement supérieur agricole notamment en participant à des programmes de liaison recherche-développement-formation.

"Ce contrat est une chance pour l'Inra. Il lui permet de produire des connaissances nouvelles tout en restant à l'écoute de la société".

Bertrand Hervieu a insisté sur les points suivants :
• ce contrat, qui marque un tournant dans les orientations de l'Institut, est l'aboutissement d'une démarche longue et concertée et met en perspective les orientations de l'Inra avec les évolutions pressenties de la science et les grandes politiques publiques.
• *"Comment construire compétences et métiers dans ce double contexte de l'avancée des savoirs et du renouvellement des personnels de l'Inra dans les dix ans qui nous oblige à nous projeter à vingt ans et plus."*
• "[...] *Comment répondre aux attentes immenses, contradictoires de nos sociétés et comment accomplir intégralement notre métier de production de connaissance en assurant jusqu'au bout le détour, le retrait, la distance, l'attente, que requiert la démarche scientifique ?*
Notre réponse est dans la construction des partenariats afin de permettre le transfert et surtout de faire bouger nos objets de recherche.
Partenariat qui est aussi un lieu de légitimation de notre action et de l'effort collectif que la société consent envers la recherche publique."
• "[...] *En créant les connaissances, nous créons l'incertitude* [...] *Nous ne sommes pas en dehors ou à côté de ces mouvements, traversés aussi par ces questionnements et ces controverses."*
• [...] *Nous voulons faire de la science un vecteur déterminant de la construction européenne du 21ème siècle susceptible de renouveler la vision de cette construction, de l'arracher aux problématiques de l'après seconde guerre mondiale.* [...]
• "[...] *le fait que nous signions ce contrat, ensemble, en nos lieux, marque votre soutien au monde de la recherche. Elle souligne le respect qui est le vôtre à l'égard de l'autonomie de la science. Elle construit un partenariat de plain-pied entre les responsables politiques et les responsables scientifiques que nous sommes. Symbole que je résumerais ainsi : partenariat avec la société, autonomie du scientifique, responsabilité du chercheur."*

Marion Guillou a présenté l'essentiel du contenu de ce contrat autour de trois éléments :
• les objectifs **scientifiques** (repris pour l'essentiel dans le communiqué de presse) sont accompagnés du développement des Umr et de l'investissement de l'Inra vis-à-vis des écoles doctorales.
"S'agissant de la construction de l'espace européen de la recherche : le développement de thématiques spécifiquement européennes, la participation à des programmes demandant des investissements à taille continentale (installations pour l'étude des prions, programmes de génomique), la mise en place de structures durables (plates-formes, réseaux d'excellence...). Elles nécessitent un effort spécifique d'organisation et de mobilisation interne d'ores et déjà engagé. Nous avons proposé par exemple de structurer des réseaux avec nos partenaires européens en matière de centres de ressources biologiques, d'observatoires de l'environnement, de centres de recherche en nutrition humaine, de sécurité des aliments ou de déclinaisons de la multifonctionnalité..."
• Les objectifs de **partenariat** : s'ajoutant à une coopération internationale plus active et à la poursuite du partenariat avec les régions, l'évolution du contexte appelle un renouvellement des formes de partenariats ; une réflexion de fond est engagée sur ses objectifs et ses modalités : choix collectif des domaines de recherche et d'innovation à privilégier, questionnement éthique, défense de la propriété

industrielle ; y répondent : un comité d'éthique, des débats internes, une politique de brevets, des implications plus fortes du monde agricole dans toutes ses composantes dans les orientations de la recherche et l'appropriation des résultats, des débats sur la science avec la société, une expertise collective.

• Les adaptations nécessaires du fonctionnement et de l'organisation de l'Inra.

"[...] *un mode d'administration modernisé autour d'une direction collégiale, une gestion de l'information systématisée et intégrée, une capacité d'anticipation en termes de gestion des femmes et des hommes et un système d'évaluation intégrant efficacement le suivi individuel et l'évaluation des collectifs de recherche.*"

Traduisant les grandes orientations en objectifs, les évolutions proposées dans ce contrat seront évaluées à l'issue de ces quatre années.

"*Encore loin d'être achevées, les réformes entreprises ont déjà demandé beaucoup d'efforts à l'ensemble de l'Institut... La recherche, surtout la recherche finalisée, est entrée dans une nouvelle ère, exigeante, qui requiert à la fois compétence (excellence disciplinaire, capacité de projet, démarches pluridisciplinaires, intégration et synthèse...), créativité (la recherche doit être source d'innovation), et citoyenneté (la recherche ne s'adresse plus uniquement à la science et à la sphère économique. Elle doit répondre aux attentes du citoyen et du politique, préoccupés par la qualité de l'environnement, de l'alimentation et plus largement, par les relations qu'entretient l'homme avec la nature...).*

"*Ce contrat d'objectifs n'est pas seulement un document pour l'action* [...] *parce que les aspirations de nos concitoyens n'ont jamais été aussi fortes à l'égard de notre organisme de recherche agronomique, ce contrat est plus largement un contrat passé entre une communauté scientifique originale et l'ensemble de la société.* [...]"



Extraction d'ADN d'oignon.

Photo : C. Maitre

L'emploi scientifique (2001-2010)

Un plan décennal de gestion prévisionnelle et pluriannuelle

Le ministre de la Recherche, Roger-Gérard Schwartzenberg, a présenté le 24 octobre 2001, un Plan décennal (2001-2010) de gestion prévisionnelle et pluriannuelle de l'emploi scientifique.

Le ministère de la Recherche est le premier à mettre en place un tel plan décennal [1] de gestion prévisionnelle de l'emploi dans la Fonction publique.

Ce plan décennal poursuit **cinq objectifs** :

• anticiper dès à présent les départs à la retraite massifs des années 2005-2010

• rajeunir l'appareil de recherche publique [2]

• réorienter cet appareil en renforçant les champs disciplinaires prioritaires : sciences de la vie [3], sciences et technologies de l'information et de la communication, environnement [4]

• renforcer la recherche publique [5]

• favoriser la mobilité des personnels de recherche.

Ce plan décennal pour la recherche, conçu en complémentarité avec la programmation triennale (2001-2003) pour l'enseignement supérieur par l'Éducation nationale, comporte les **mesures principales suivantes** :

• 1000 créations nettes d'emplois de chercheurs, d'ingénieurs et de techniciens de recherche de 2001 à 2004, à la fois pour "lisser" les recrutements et pour renforcer durablement le potentiel de recherche dans les champs disciplinaires prioritaires. En effet, ce plan va très au-delà du simple exerci-

Voir dans "Travailler à l'Inra" le chantier "Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences".

La recette pour préparer de l'ADN à la maison ou en classe

Cette recette n'utilise que des produits ménagers

Niveau	très facile
Coût	très modique
Temps	15 min
Ingrédients	un oignon une cuillère à café de sel de table liquide vaisselle alcool fort : alcool à brûler, alcool 90°
Matériels	un mixer/un verre/ un filtre à café

1• Placez l'alcool au congélateur 1/2 heure avant de commencer.
2• Épluchez et émincez l'oignon. Hachez-le à l'aide d'un mixer.
3• Ajoutez-y un peu d'eau, le sel et une petite giclée de liquide vaisselle puis mélangez.
4• Filtrez le jus sur un filtre à café et récupérez-le dans un verre.
5• Versez lentement sur le bord du verre 3 volumes d'alcool glacé pour 1 volume de jus d'oignon.
• Laissez reposer.
6• L'ADN va précipiter sous la forme d'une pelote blanche entre le jus d'oignon qui reste au fond et l'alcool plus léger qui a tendance à surnager.
7• Vous pouvez l'enrouler sur un cure-dent ou une spatule comme des spaghetti et le conserver dans de l'alcool.

Le broyage au mixer casse les parois externes des cellules qui sont rigides. Attention cependant à ne mixer l'oignon qu'un court instant pour ne pas trop casser les filaments d'ADN. Le rôle du liquide vaisselle est de dissoudre les membranes internes des cellules. En effet, ce détergent désagrège les acides gras composant les membranes, et libère le contenu des cellules (dont l'ADN) dans la solution.
Le sel va, d'une part favoriser la précipitation de certaines protéines qui resteront donc dans le filtre, et d'autre part faciliter la précipitation de l'ADN lorsqu'on ajoutera l'alcool. Après filtration dans le filtre à café, vous récupérez l'ADN dans le jus puisqu'il est soluble dans l'eau. En ajoutant l'alcool, vous précipitez l'ADN qui devient alors visible : ses filaments s'agglomèrent en pelote.

Centre de Versailles-Grignon. Service communication/ www.versailles.inra.fr

Cette recette a été proposée par des chercheurs du centre de Versailles au salon de l'Agriculture 2001.

ce de "lissage" et renforcera le potentiel de recherche à titre définitif : sur les 1000 emplois créés de 2001 à 2004, 200 seulement seront rendus entre 2006 et 2010 soit seulement 1/5ème du total des emplois créés. À l'issue de la décennie 2001-2010, le potentiel de recherche aura donc été accru de 800 emplois à titre définitif.

• Des redéploiements d'emplois de chercheurs à hauteur de 20% des départs à la retraite, qui renforceront les champs disciplinaires prioritaires de 2001 à 2004 (sciences du vivant, sciences et technologies de l'information et de la communication, environnement) puis les nouvelles thématiques émergentes.

• Le maintien du potentiel de recherche dans les autres disciplines, de par la complémentarité du Plan décennal de la Recherche et de la programmation triennale de l'Éducation nationale : les disciplines ne relevant pas des champs prioritaires verront leur potentiel de recherche globalement maintenu, voire augmenté, et ne connaîtront aucune diminution de leurs effectifs.

• Le renforcement de la mobilité des personnels de recherche par le doublement d'ici à 2004 des postes réservés à l'accueil des enseignants-chercheurs dans les établissements de recherche, ainsi que par l'augmentation significative des postes destinés à l'accueil des chercheurs dans les universités.

À travers cette gestion pluriannuelle (2001-2010) de l'emploi scientifique, qui programme recrutements et redéploiements sur dix ans, la volonté est de renforcer le potentiel de la recherche publique et de conduire une stratégie scientifique d'ensemble pour toute la décennie 2001-2010.

(D'après le communiqué de presse du ministère de la Recherche du 24 octobre 2001 et des extraits de l'exposé de Roger-Gérard Schwartzenberg en notes d'*Inra mensuel*). Texte intégral : http://www.recherche.gouv.fr/discours/2001/demploi.htm

Création du GIP

"Consortium National de Recherche en Génomique"

Afin de pérenniser et d'améliorer la lisibilité de l'action publique dans le domaine de la génomique, le ministère de la Recherche a proposé la création d'un GIP national dénommé Consortium National de Recherche en Génomique (GIP Cnrg) constitué entre l'État, représenté par les ministères respectivement chargés de la Recherche, de la Santé et de l'Industrie, le Cnrs, l'Inserm, le Cea, l'Inra et Fist Sa.

Le GIP Cnrg a pour mission de participer à la politique nationale de génomique et de génomique fonctionnelle en mettant à la disposition de la communauté scientifique française de grands équipements technologiques de niveau international.

Pour permettre la réalisation de ses missions, les moyens d'actions du GIP sont répartis entre les trois composantes suivantes :

• le centre national de séquençage (Génoscope)
• le centre national de génotypage
• le réseau national des génopoles.

Ses droits statutaires sont répartis entre le ministère de la Recherche 29%, le ministère de l'Industrie 9%, le ministère de la Santé 9%, chaque organisme de recherche détenant 13% chacun et FIST SA 1%. Ainsi l'État détient 47% des droits statutaires et les organismes de recherche 53%.

---

[1] Ce plan englobe la totalité des personnels de recherche des EPST (Établissements publics à caractère scientifique et technologique), soit en 2002 : 44 772 personnes, dont 17 620 chercheurs et 27 512 ITA.

[2] [...] Il faut sortir, en effet, d'un double phénomène que nous constatons aujourd'hui. D'une part, le vieillissement de la recherche française : l'âge moyen des chercheurs et des enseignants-chercheurs est de 46 ans et demi. D'autre part, un phénomène de "file d'attente", avec la difficulté des jeunes chercheurs à s'insérer rapidement dans notre appareil de recherche et des recrutements qui deviennent de plus en plus tardifs, ce qui provoque la multiplication des post-docs, voire un exil forcé des cerveaux.

Cela représente une perte de substance et presque un gâchis de matière grise. L'État consacre des sommes importantes à la formation de docteurs, souvent de grande qualité, dont un certain nombre s'expatrie, faute de pouvoir trouver un emploi en France.

[...] Le budget 2002 poursuit les créations d'emplois du budget 2001. Et il en sera ainsi sur toute la période 2001-2004, grâce à ce plan de gestion pluriannuelle.

[3] Les sciences du vivant doivent pouvoir continuer à renforcer leurs effectifs.

Elles constituent une évidente priorité, à la fois par leur capacité à répondre aux besoins humains fondamentaux (santé, qualité de l'alimentation et sécurité alimentaire...) et par leur impact économique (avec les biotechnologies).

De cela, deux exemples. D'abord, la **génomique**. L'achèvement du séquençage du génome humain permet de passer à "l'après-séquençage" ou à "la post-génomique", pour tirer des nouvelles connaissances sur le génome humain des applications pratiques (nouveaux diagnostics, vaccins ou médicaments), mettant en œuvre une médecine plus personnalisée, mieux adaptée à chacun.

La génomique végétale doit, elle aussi, continuer de se développer.

Second exemple : les **infections à prions**, avec l'épizootie d'ESB et l'apparition du nouveau variant de la maladie de Creutzfeldt-Jakob.

Comme vous le savez, j'ai obtenu en novembre 2000 du premier ministre le triplement des crédits consacrés aux recherches sur les prions, qui sont passés de 70 MF en 2000 à 210 MF en 2001 et même à 260 MF grâce à des redéploiements de crédits auxquels j'ai procédé.

[4] J'ai également décidé de faire des recherches sur l'environnement une priorité, en entendant par là les recherches consacrées à la fois à l'environnement, aux énergies et au développement durable, qui représentent déjà au projet de budget 2002 16 % des moyens alloués à la recherche publique.

Ce champ pluridisciplinaire, d'intérêt majeur pour l'avenir de nos sociétés, englobe en particulier les recherches sur le changement climatique, la biodiversité, la gestion des ressources naturelles. Il mobilise de nombreuses disciplines - sciences naturelles, sciences physiques et chimiques, étude des pollutions et des risques industriels, étude des systèmes écologiques... - qui doivent encore renforcer leur mise en cohérence.

Après 2004, il y aura naturellement réexamen et peut-être redéfinition des choix des champs disciplinaires. Il importe, en effet, de soutenir également les disciplines et thématiques émergentes en dégageant une capacité de réaction accrue aux évolutions ultérieures de la science.

[5] Certes, les statistiques de l'OCDE pour 1999 montrent que notre pays est assez bien placé quant au nombre de chercheurs par rapport à la population active : 6,1 chercheurs pour 1000 actifs, contre 9,7 pour 1000 au Japon et 8,1 pour 1000 aux États-Unis.
En revanche, d'après les statistiques de la Commission européenne, l'évolution de l'emploi scientifique de 1995 à 1999 est préoccupante : dans cette période, l'évolution annuelle moyenne du nombre total de chercheurs est seulement de 1,22% en France contre 2,66% au Royaume-Uni, 4,66% en Suède, 4,71% aux Pays-Bas et 6,21% aux États-Unis.
Le nombre de chercheurs en France a baissé de 16 726 à 16 703 de 1995 à 1997. Ce nombre a ensuite progressé à partir du budget 1998, et surtout à partir du budget 2001 et du projet de budget 2002 dans lequel il atteint 17 620.
[...] S'agissant des ITA, leur nombre avait baissé de 26 795 à 26 027 de 1995 à 1997. Il s'élève à 27 152 dans le projet de budget 2002.
[...] S'agissant des ingénieurs et des techniciens, le renforcement du potentiel de recherche aura pour objectif d'accentuer l'accompagnement en ITA des champs disciplinaires prioritaires, mais aussi de réduire les écarts d'encadrement entre les organismes pour les disciplines analogues et de redistribuer certaines fonctions communes vers les laboratoires notamment dans le domaine de la gestion.

Outre le Conseil d'administration, le GIP pourra s'appuyer sur un Directoire, un Conseil scientifique et un Comité d'éthique et de déontologie. Le Directoire comprend les trois directeurs des composantes suscitées. Le président du directoire est le directeur de la composante Réseau National des Génopoles.

Ce GIP est constitué sans capital, pour une durée de 12 ans.
(D'après la décision du Conseil d'Administration du 18 octobre 2001).

OGM et agriculture : options pour l'action publique

Rapport du groupe de concertation présidé par Bernard Chevassus-Au-Louis

À la demande des ministres de l'Agriculture et de l'Environnement, le Commissariat général du Plan a mis en place en octobre 2000 un groupe de concertation chargé "d'apporter des éléments en vue d'un débat de fond sur les avantages et les risques liés à l'utilisation des plantes génétiquement modifiées". Le groupe, présidé par Bernard Chevassus-Au-Louis, a réuni l'ensemble des parties intéressées : acteurs de la filière agricole et alimentaire, administrations, Ong et experts.

Le groupe a d'une part porté un diagnostic sur les controverses en cours et d'autre part analysé les enjeux socio-économiques à moyen terme.
Le débat apparaît étroitement mêlé à des questions plus globales :
- l'internationalisation des opérateurs de la filière semencière
- la dépendance de la profession agricole tant par rapport à ses fournisseurs que par rapport aux distributeurs
- les risques alimentaires : les crises récentes ont rendu l'opinion très sensible.

Ce débat se situe en outre à la charnière de deux générations d'Ogm. La première, développée à grande échelle sur le continent américain, a surtout amélioré les conditions de production des plantes de grande culture (maïs, colza, soja, coton), mais n'a pas d'effet systématique sur les rendements. La seconde, qui s'affiche plus diversifiée et plus ambitieuse, notamment vis-à-vis des consommateurs, nécessitera d'autant plus de prendre en compte les interrogations de la société.
Pour les agriculteurs européens, les enjeux de compétitivité liés à l'usage des Ogm n'apparaissent pas aujourd'hui décisifs. À plus long terme cependant, ces innovations revêtiront une importance majeure pour construire de nouvelles formes d'agriculture productive et durable.
Entre l'interdiction et la banalisation, le rapport propose une orientation "pro-active".
Il préconise que les pouvoirs publics :
- mettent en œuvre une cœxistence viable des cultures Ogm et non-Ogm
- rendent plus progressive la transition de l'expérimentation à la culture commerciale
- renforcent le dispositif de vigilance
- introduisent les analyses de coûts et bénéfices dans l'instruction des autorisations.

Enfin, le rapport recommande que le débat public devienne une pratique systématique pour la gestion des innovations touchant notre alimentation.
(Communiqué de presse du Commissariat général du Plan du mercredi 26 septembre 2001). Rapport et résumé peuvent être consultés : http://www.plan.gouv.fr/presse/
Voir dans ce numéro la rubrique "Animer, diffuser promouvoir", "Éditer, lire" le détail de ce rapport.

Création d'un Institut de la longévité

Le 29 octobre, le ministre de la Recherche, Roger-Gérard Schwartzenberg, a participé **au colloque franco-britannique "Aspects scientifiques, médicaux et sociaux de la longévité et du vieillissement"**, organisé à l'Institut de France par l'Académie des sciences, l'Académie nationale de médecine, l'Académie des sciences morales et politiques et par l'Académie des sciences du Royaume-Uni.

À cette occasion, Roger-Gérard Schwartzenberg a annoncé que le ministère de la Recherche allait créer, en liaison avec le Pr. Baulieu, un **"Institut de la longévité"** au début de 2002. L'objectif : impulser, développer et mieux coordonner les recherches sur le vieillissement et les maladies associées à l'âge, afin de concilier durée de la vie et qualité de la vie.
Cette structure de coordination sera une institution sans murs, fonctionnant **en réseau**. Elle prendra la forme d'un GIS **(groupement d'intérêt scientifique)** associant tous les partenaires concernés, ministère de la Recherche, organismes de recherche (Inserm, Cnrs, Cea, Inra), universités et associations de malades.

Dès 2002, ce GIS disposera de 21 MF pour lancer ses premières recherches, qui s'articuleront autour de **quatre axes prioritaires** :
- **Les études de génomique et de post-génomique.** Notamment en donnant un nouvel élan à l'étude de "cohortes" dite des "3 cités" (Bordeaux, Dijon, Montpellier), qui concerne le suivi de 9700 personnes âgées de plus de 65 ans (bilans cognitiques, mesures du vieillissement vasculaire, facteurs de susceptibilité génétique).
- **L'élevage d'animaux utiles à l'étude du vieillissement**, avec deux projets principaux. D'une part, la création d'un répertoire national des modèles animaux de vieillissement, disponible sur le web grâce à un site dédié. D'autre part, le développement de centres d'élevage agréés qui se verront associer des laboratoires dévolus à la recherche dans ce domaine.
- **L'étude des handicaps sensoriels liés à l'âge :**

- **la dégénérescence maculaire liée à l'âge**, avec la création d'un centre d'investigation clinique (CIC) sur la rétine, d'une plate-forme spécialisée au Centre national d'ophtalmologie des Quinze-Vingt,

1• Le manucode.
2• Le superbe.
3• le sifilet.
Planches de Buffon (1707-1788).
Muséum National d'Histoire Naturelle.



- **la perte progressive de l'acuité auditive** touche 25% de la population entre 65 et 75 ans, 40% au-delà de 75 ans. Les objectifs du projet seront de cerner les facteurs de causalité. En particulier de définir les bases moléculaires des formes héréditaires et d'identifier les cibles thérapeutiques potentielles,
- **les déficits de l'équilibre, de la marche et de l'orientation** chez les personnes âgées sont dus à des facteurs périphériques : fragilité osseuse, faiblesse musculaire, troubles neurologiques. L'objectif est de comprendre les mécanismes qui sont à l'origine de ces dégénérescences et de mettre au point des méthodes de prévention et de rééducation.

• **La contribution des technologies de l'information et de la communication.** Il s'agit notamment de créer des "appartements intelligents" captant à domicile les paramètres vitaux de personnes âgées en perte d'autonomie.

Enfin, **les sciences humaines et sociales** apporteront, elles-aussi, leur concours à cette structure intégrée de recherche sur le vieillissement. Elles permettront notamment de mieux connaître la sociologie du sujet âgé ou de mieux évaluer l'impact économique de la longévité.
(D'après le communiqué de Presse du ministère de la Recherche du 29 octobre 2001).

Communauté scientifique

Muséum national d'histoire naturelle

Bernard Chevassus-Au-Louis a été nommé président du muséum national d'histoire naturelle le 14 janvier 2002 par décret du président de la République pour quatre ans sur proposition des ministres chargés de la tutelle du muséum, institution créée le 10 juin 1793 par la Convention.
Le muséum représente pour Bernard Chevassus-Au-Louis *"un établissement unique, un musée où l'activité de recherche se poursuit"* car il remplit statutairement plusieurs missions : la recherche fondamentale et appliquée ; l'enseignement et la diffusion des connaissances ; la conservation et l'enrichissement des collections ; la conservation des espèces vivantes.
Bernard Chevassus-Au-Louis est normalien, agrégé de sciences naturelles, directeur de recherches à l'Inra, dont il a été directeur général de 1992 à 1996, président de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) et vice-président de la Commission du génie biomoléculaire. Il souhaite conserver ses fonctions au sein du conseil scientifique du Cirad (Centre international de recherche agronomique pour le développement) et, surtout, son travail de chercheur à l'unité de génétique des poissons à l'Inra de Jouy-en-Josas.

NACRe. Le juste milieu
Réseau National Alimentation Cancer Recherche

La seconde réunion scientifique du Réseau National Alimentation Cancer Recherche (NACRe) qui regroupe une vingtaine d'équipes françaises étudiant les relations existant entre l'alimentation et le développement des cancers s'est déroulée les 4 et 5 octobre 2001 à l'Institut Curie, à Paris.

Après un bref rapport sur l'évolution du réseau qui fêtait ses vingt mois d'existence, les congressistes ont participé à un atelier méthodologique sur les différentes approches épidémiologiques. Cet atelier a suscité une discussion animée et a permis à la centaine de chercheurs réunie de comprendre les définitions, les limites, et les évolutions de cette science indispensable pour caractériser le rôle joué par certains aliments (ou nutriments) dans la prévention ou au contraire la promotion de certains cancers.
L'après-midi a été consacrée à la séance posters (une trentaine), suivie par des communications orales. Après quelques informations sur la vie du réseau, ceux qui le souhaitaient se sont retrouvés pour mettre en pratique les conseils prodigués au cours de cette journée... Le lendemain matin, quelques communications orales, et un temps de visite des posters ont précédé une longue discussion autour des fruits et légumes. M. Gerber (Montpellier) a fait le point sur les nombreuses études épidémiologiques effectuées. E. Riboli (Lyon) nous a ensuite communiqué les derniers résultats de l'étude Epic (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*) ; les résultats montrent une diminution des risques de développer certains cancers (en particulier les cancers gastriques) associés à la consommation des fruits et/ou des légumes ; dans cette étude, il retrouve également un effet des fibres sur le cancer du côlon (diminution des risques de 50% chez les sujets consommant en moyenne 30g/j). Puis, A. Scalbert (Clermont) nous a présenté des données sur les teneurs en microconstituants des fruits et légumes et sur leur biodisponibilité. M.H. Siess (Dijon voir son texte ci-joint) a fait le point sur les données expérimentales des modèles animaux et cellulaires. Et finalement, S. Hercberg nous a présenté les différentes études d'intervention menées ces dix dernières années autour du béta-carotène, de la vitamine E, du sélénium... Toutes ces études ne retrouvent pas d'effet protecteur. Il apparaît même qu'une trop forte dose puisse être néfaste.
(Ce texte est paru dans *Bouillonnantes* n°109).
(Pour en savoir plus : www.inra.fr/internet/projets/reseau-nacre, en attendant la prochaine réunion qui aura lieu à Dijon, en 2002).

H. Blottière,
Fonctions digestives
et Nutrition humaine, Nantes.

Des vertus "anti-cancer" de l'ail et du romarin

La consommation de fruits et légumes diminue le risque de cancers, notamment des cancers des voies aérodigestives supérieures (œsophage, bouche, larynx, pharynx) ainsi que ceux de l'estomac, du poumon et du côlon. Ce résultat obtenu sur la base d'enquêtes épidémiologiques, est progressivement confirmé par des études expérimentales permettant de démontrer les mécanismes biologiques impliqués. Notre unité* a ainsi mis en évidence le rôle et les mécanismes d'action de l'ail et d'extraits de romarin dans le processus qui conduit à l'apparition de cancers (cancérogenèse).

Cultivé et consommé depuis la nuit des temps, l'ail est connu pour ses multiples effets sur la santé, notamment son rôle protecteur contre le cancer. Ce constat ne date pas d'aujourd'hui puisque déjà les papyrus égyptiens mentionnaient son action antitumorale. Depuis, les connaissances scientifiques concernant le rôle

* Cette unité fait partie du réseau NACRe (Réseau **N**ational **A**limentation **C**ancer **R**echerche) qui comporte actuellement 22 équipes françaises engagées dans l'étude des relations entre Alimentation et Cancer. Son objectif est de mettre en commun et de développer des moyens de recherche et des compétences, pour améliorer la connaissance des déterminants alimentaires et nutritionnels des cancers dans une finalité de prévention (http://www.inra.fr/reseau-nacre).



Romarin. La flore médicale, décrite par F.P. Chaumeton, Chamberet et Poiret, peinte par E. Panckoucke et par P.J.F. Turpin. Tome sixième, Paris Ed. C.L.F. Panckoucke, 1818.

Ail variété Printanor.



Photo : J. Weber

protecteur de l'ail contre le cancer ont progressé. De très nombreux travaux expérimentaux montrent que l'ail serait un allié précieux dans la prévention de cette maladie. Des enquêtes épidémiologiques montrent, que chez les consommateurs d'ail, l'incidence des cancers de l'estomac et du côlon est réduite. D'autres études expérimentales ont mis en évidence sur des animaux de laboratoire ou sur des modèles cellulaires le rôle particulier de certains constituants de l'ail.
Notre unité, en collaboration avec celle de Nutrition et Sécurité alimentaire de Jouy-en-Josas, travaille sur ce thème depuis plusieurs années. Nous avons obtenu des résultats inattendus avec un constituant bien particulier de l'ail, le disulfure de diallyle. Nous avons montré que cette molécule odorante est particulièrement efficace dans la réduction des tumeurs chez l'animal (le rat en l'occurrence) et qu'elle agit sur plusieurs phases de la cancérogenèse (l'initiation et la promotion). Nous avons notamment démontré que ce composé est capable de diminuer la génotoxicité de cancérogènes chimiques, de réduire la prolifération cellulaire et de rétablir les communications entre cellules.

Traditionnellement utilisé comme épice, le **romarin** connaît un regain d'intérêt depuis ces dernières années en raison de ses propriétés anti-oxydantes. En effet, il est de plus en plus utilisé par les industries agro-alimentaires en remplacement d'anti-oxydants de synthèse dont l'emploi est controversé en raison d'effets nocifs pour la santé. Nous nous sommes intéressés au rôle que peuvent jouer des extraits de **romarin** dans la prévention de cancers. Nous avons montré que deux extraits de nature chimique différente et renfermant diverses molécules du groupe des polyphénols inhibent l'initiation de la cancérogenèse. Ils agissent en stimulant des enzymes de l'organisme capables de neutraliser l'activité des substances cancérogènes. Celles-ci ne peuvent plus s'attaquer à l'ADN des cellules, première cible dans un processus de cancérogenèse.

Ces travaux constituent une étape pour tirer bénéfice du potentiel anticancérogène de fruits et légumes. Si ces expérimentations ne peuvent à elles seules être traduites en recommandations spécifiques pour le romarin et l'ail, elles viennent appuyer la recommandation globale de consommation de fruits et de légumes. Rappelons que dans le cadre du Programme National Nutrition-Santé (PNNS) mis en place en 2001 par le ministère de la Santé, il est recommandé de consommer au moins 5 fruits et légumes différents par jour pour atteindre au minimum 400 g par jour.
(Un texte sur ce thème est également paru dans *Presse info*).

Marie-Hélène Siess,
Umr de Toxicologie alimentaire
Inra-université de Bourgogne, Dijon

Partenariat professionnel

L'Institut national d'Horticulture

François Colson a été nommé directeur de l'Institut national d'Horticulture (J.O. du 14.10.2001). François Colson est ingénieur agronome (Ina Paris, 1969) directeur de recherche en économie et droit rural et agro-alimentaire de Nantes. Ses recherches ont porté sur les organisations professionnelles agricoles, l'économie des exploitations, les politiques publiques. Correspondant à l'académie d'Agriculture de France, il a été coordonnateur de 1994 à 1999, pour la région des Pays de la Loire, du programme de recherche Inra/Dadp sur le développement régional. À deux reprises, il a été conseiller aux cabinets de deux ministres de l'Agriculture, de 1981 à 1983 auprès d'Édith Cresson, de 1999 à octobre 2001 auprès de Jean Glavany. La passation des pouvoirs entre monsieur Nil et François Colson a eu lieu le 15 octobre 2001. ■

À propos des personnes disparues

Le texte à propos de Bertrand-Roger Lévy, inhabituel dans *Inra mensuel*, invite à expliquer plus clairement la politique menée jusqu'à aujourd'hui à propos des personnes disparues. Apprendre par hasard, longtemps après, au détour d'une conversation, que quelqu'un n'est plus, est bouleversant, plus encore que de l'apprendre au moment même ; pour diverses raisons, dont peut-être celle de pouvoir manifester sa peine auprès de quelqu'un ou participer à une cérémonie.

Ces informations sont signalées régulièrement dans les lettres de centre mais c'est plus difficile pour une publication à l'échelle de tout l'Inra : chacun, quel que soit son rôle, a contribué à construire l'Inra, y a souvent consacré quarante ans de sa vie : où s'arrêter ? de qui parler ou ne pas parler ? comment le faire ?

À de nombreuses reprises, il est arrivé de recevoir, le même mois, plusieurs demandes de publier une information sur des décès. Le rapprochement fortuit de ces textes faisait que, même si elles étaient sincères, les phrases dites se ressemblaient, masquant l'émotion ressentie en formules : "Ceux qui ont eu le bonheur de le connaître, n'oublieront jamais..." "Nous garderons toujours l'image de"... "Son action à l'Inra laissera une trace profonde"... "L'Inra vient de perdre...".

Qui peut parler des autres ? Le supérieur hiérarchique ? Quelqu'un de l'équipe ? Quelqu'un de proche ?

L'âge de l'Inra voit bien évidemment croître le nombre de ceux qui disparaissent.

Nous n'avons donc pas créé de rubrique spéciale mais avons suivi la politique de toujours associer la disparition des personnes aux recherches auxquelles elles ont consacré leur vie. Ainsi, avons-nous parlé de *Maurice Arnal* à propos des Centres de recherche en nutrition humaine (Crnh), de *Claude Martin* au moment de la culture in vitro, de *Jack Martinet* lors de la réédition de son livre sur la lactation, de *Jean-Pierre Bourgin* au sujet de l'histoire de la biologie cellulaire à l'Inra... Un tiré à part a informé de la disparition de *Jacques Poly*, rappelant ses travaux et ses responsabilités.

Cependant, nous n'avons pas eu l'occasion encore de publier des textes scientifiques pour évoquer le décès de *Jacques Ponchet* à Antibes dont nous avions prévu de parler à propos d'un "Histoire et recherche" consacré aux cyprès, de *Jean-Louis Vrillon* qui, parmi de multiples choses, avait créé l'Orylag à la chair et à la fourrure remarquables, de *Zelman Zelter*, en physiologie de la nutrition à Jouy-en-Josas ; d'*André Guilbot*, l'un des fondateurs de la science des aliments à l'Inra ; d'*Alain Paraf*, créateur de la virologie animale et de l'immunologie animale à l'Inra ; de *Rémy Grappin*, en technologie et analyse laitière à Jouy-en-Josas puis à Poligny que nous évoquons dans le dossier "Fromages de tradition" en cours, et bien d'autres.

Denise Grail et le comité de lecture

Publication d'acte réglementaire

Les docteurs et doctorants Inra
Création d'une base de données d'informations nominatives*

La directrice générale de l'Institut national de la recherche agronomique

vu la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés
vu le décret n°78-774 du 17 juillet 1978 modifié
vu le décret n°84-1120 du 14 décembre 1984 modifié relatif à l'Institut National de la Recherche Agronomique
vu le décret du 1er août 2000 portant nomination de la directrice générale de l'Institut National de la Recherche Agronomique
vu l'avis favorable numéro 772070 émis le 5 novembre 2001 par la CNIL.

Décide

Article 1
Est créée au sein de l'Inra par le service de la Formation permanente une base de données DOCDOC diffusée sur le serveur Web internet et intranet de l'Inra donnant lieu à un traitement automatisé d'informations nominatives.

Article 2
Ce traitement a pour finalité de rassembler des informations sur les docteurs et doctorants Inra afin de leur permettre de mieux communiquer entre eux, d'établir des réseaux à leur convenance (thématiques, méthodologiques ou autres...) et de permettre à d'éventuels recruteurs de consulter la "carte de visite" des docteurs et doctorants qui se seront enregistrés sur DOCDOC.

Article 3
Les informations nominatives enregistrées par les docteurs et doctorants Inra dans DOCDOC portent uniquement sur :
- État-civil des doctorants et docteurs de l'Inra
- Statut actuel des intéressés (doctorants et docteurs)
- Caractéristiques de la thèse (date d'inscription, discipline et spécialité)
- Caractéristiques de l'unité dans laquelle la thèse a (ou a été) réalisée
- Projet professionnel (dans le cas d'un doctorant)
- Année de soutenance de la thèse
- Dans le cas d'un post-doctorat, pays dans lequel il a été réalisé
- Caractéristiques de l'emploi exercé (dans le cas des docteurs)
- Adresse (au choix : professionnelle ou personnelle).

Ces informations seront conservées 5 ans après la dernière saisie effectuée par la personne concernée.

Article 4
L'ensemble des informations pourront être consultées par les utilisateurs du réseau intranet Inra, via des applications spécifiques, et certaines d'entre elles seront également consultables par tous sur le réseau internet.
À leur demande, les personnes le souhaitant pourront à tout moment, dès la mise en œuvre du traitement, demander à ne plus y figurer ou à en être retirés.

Article 5
Le droit d'accès prévu par l'article 34 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée s'exerce auprès de la Direction des Ressources Humaines - Service de la formation permanente - ou par consultation directe du traitement.

Article 6
La Directrice Générale de l'Inra est chargée de l'exécution de la présente décision qui sera publiée dans la revue *Inra mensuel*.

Marion Guillou,
Directrice générale
Fait à Paris, le 15 décembre 2001

* Dans le numéro suivant d'*Inra mensuel*, le 113, nous publierons un texte de Jean-Pierre Frémeaux responsable de cette base de données des doctorants Inra développant les raisons de cette initiative et les possibilités qu'elle offre.

Conseil scientifique

À l'ordre du jour :
le 5.12.2001 :
• le 6ème PCRD : information sur le 6ème PCRD : principaux éléments du programme-cadre, préparation des programmes spécifiques, nouvelles règles de participation. Quelles conséquences pour l'Inra ? et discussion
• information sur la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences : état de la réflexion de l'Institut et discussion

le 6.12.2001 :
• proposition de nomination d'un nouveau chef de département du département "Santé animale" : exposé de Gilles Aumont ; discussion et délibération du Conseil (rapporteurs : Philippe Desmettre, Jean-Baptiste Bergé)
• proposition de nomination d'un nouveau chef de département du département "Nutrition, Alimentation et Sécurité des Aliments" (Nasa) : exposé de Bernard Beaufrère ; discussion et délibération du Conseil (rapporteurs : Marcel Roberfroid, Michel Caboche)
• mission de réflexion "Microbiologie et sécurité biologique des aliments" : présentation du rapport d'étape du groupe de travail animé par Pascale Cossart et discussion
• premier cadrage d'une mission conjointe sur les recherches en santé animale
• l'accès aux ressources génétiques : présentation de l'évolution du contexte et proposition de rédaction d'un communiqué du Conseil et discussion.


Photo : ©INRA

Comité technique paritaire

À l'ordre du jour du 23 janvier 2002 (celui du 11 décembre 2001 ayant été annulé) :
• ARTT : projet de décision relative aux sujétions et astreintes / projet de règlement intérieur dérogatoire du centre de Paris
• bilan social 2000
• bilan des concours internes 2000
• projet de localisation partielle du service de la Formation permanente nationale à Nantes
• bilan de l'apprentissage
• questions diverses.

Conseil d'administration

À l'ordre du jour
du 13 décembre 2001
• décision modificative n°3 au budget primitif 2001
• budget primitif 2002
• bilan de la convention Inra - ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement ;
• bilan des opérations régionales de 1994 à 1999 inclus
• questions diverses :
- vente de l'intégralité des actions détenues par l'Inra dans Agrinova
- participations au groupe Crédit Agricole
- déconcentration des marchés publics.

Le 28 janvier 2002, une réunion extraordinaire du conseil d'administration a eu lieu afin de lui soumettre deux

modifications au décret organique de l'Institut : la première doit permettre l'élargissement de la déconcentration des responsabilités dans le domaine des marchés publics ; la seconde concerne une présentation du nouveau régime budgétaire, financier et comptable des Epst.

Code des marchés

Afin de faciliter la mise en œuvre des nouvelles dispositions du code des marchés publics dans les organismes de recherche, le conseil d'administration autorise l'Inra à :

- désigner les directeurs d'unités de recherche et d'unité expérimentale en qualité de personnes responsables des marchés pour la couverture des besoins de leur unité relevant de la nomenclature particulière à la recherche, dans la limite des crédits disponibles et du seuil des marchés formalisés, soit 90 000 € hors taxes ;
- désigner les secrétaires généraux, ordonnateurs secondaires, en qualité de personnes responsables des marchés pour les autres achats effectués dans leur centre.

(D'après *Inra en bref* n°161 du 21 décembre 2001).

Structure

Groupe de travail "alimentation"

Animé par **Catherine Esnouf** et placé auprès de **Gérard Pascal**, un groupe de huit membres est chargé d'effectuer un bilan critique de l'activité de l'Inra dans le champ de l'alimentation et de faire des propositions en matière d'objectifs scientifiques, d'ouverture de nouveaux programmes, d'acquisition ou de développement de compétences nouvelles. La réflexion sera menée afin de faire jouer au maximum les synergies entre équipes et


Photos : J. Weber

unités. Les conclusions, attendues pour le 1er juillet 2002, seront discutées par le collège de direction et serviront de base à la mobilisation des efforts que l'Inra devra consentir dans ce champ.

Membres du groupe de travail :
Christine Cherbut (Nantes) ;
Pierre Renault (Jouy-en-Josas) ;
Patrick Etievant (Dijon) ;
Christian Remesy (Clermont-Ferrand) ;
Pierre Combris (Ivry) ;
Annie Rodolakis (Tours) ;
Georges Corrieu (Versailles-Grignon) ;
Jean-Pierre Cravedi (Toulouse).
(D'après *Inra en bref* n°161 du 21 décembre 2001).

Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences

Mise en place d'un chantier

Lettre de mission à **Jacques Robelin**, chef de département Élevage et Nutrition animale [...]

Le document d'orientation et le contrat quadriennal de l'Inra soulignent la nécessité d'améliorer l'anticipation de nos besoins en matière de renouvellement des emplois et des compétences, au regard des axes stratégiques de l'Institut, en perspective des départs importants à la retraite qui vont intervenir au cours de cette décennie.

Le contrat quadriennal nous engage, à cet effet, à mettre en place les outils nécessaires, de façon à disposer d'une grille d'analyse prévisionnelle d'ici son échéance (2004).

Cette démarche s'inscrit aussi dans le plan de gestion prévisionnelle et pluriannuel de l'emploi scientifique (2001-2010) qui a fait l'objet d'une communication* de M. le ministre de la Recherche le 24 octobre 2001 en Conseil des Ministres.

Comme vous le savez, nos indicateurs sont actuellement largement construits autour des notions d'effectifs et de leurs évolutions prévisibles par corps. Il s'agit donc de compléter cette vision par des indicateurs associés à des attributs plus qualitatifs (champs disciplinaires, métiers...), en s'inscrivant dans une démarche prospective en termes de renouvellement des compétences à moyen terme.

Pour ce faire, il convient donc d'élaborer une grille d'analyse par discipline et par métier, en s'appuyant sur les orientations stratégiques de l'Institut et les schémas directeurs des départements, qui permette à la fois de mieux identifier les compétences existantes et de donner une meilleure visibilité de nos besoins en termes de recrutements à venir. Les nouveaux indicateurs qui en résulteront pourront utilement être intégrés à la mise en place du futur système d'information "Ressources Humaines", dans le cadre du S2I.

Ce travail d'explicitation permettra aussi aux personnels de l'Institut de mieux se situer dans une perspective d'évolution de leurs parcours, d'opportunités de mobilité ou encore de souhaits et besoins en termes de formation professionnelle.

Cette réflexion, tout à fait stratégique, s'inscrit bien entendu dans la durée et

* Voir dans "Inra partenaire" Ministère de la recherche "L'emploi scientifique. Un plan décennal de gestion prévisionnelle".

suppose une démarche ouverte, en interne comme en externe, et participative.

Je vous remercie d'avoir accepté de la piloter, étant entendu que des points d'étape réguliers devront être faits devant le Collège de Direction, ainsi que les différentes instances concernées.

Vous assurerez donc la responsabilité de la cellule opérationnelle chargée de la conduite de ce chantier qui, outre vous-même, sera composée de **Thierry Boujard** (DR2 - Hydrobiologie Saint-Pée-sur-Nivelle), de **Patricia de la Morlais** et **Philippe Leroy** (DRH).

Vous vous appuierez sur un comité de pilotage du projet, dont la composition est jointe en annexe.

Bien entendu, ce chantier -qui concerne l'ensemble des métiers nécessaires aux missions de l'Inra- nécessitera de nombreux échanges et l'implication de l'ensemble des acteurs de l'Institut que vous veillerez à consulter (collège de direction, chefs de départements, présidents de centre, responsables des fonctions d'appui à la recherche, partenaires sociaux...). Des consultations des instances participatives de l'Institut devront aussi intervenir aux étapes-clefs du jalonnement de cette réflexion (conseils scientifiques, CTP...).

Par ailleurs, des échanges et consultations devront être organisés avec des personnalités et organismes extérieurs (Ministères, autres organismes de recherche français et étrangers et établissements d'enseignement supérieur...), notamment ceux qui -dans notre environnement proche- sont confrontés à la même problématique. À cet égard, cette réflexion prospective devra aussi impérativement intégrer la dimension européenne.

Sur ces volets (partenariat institutionnel et Europe), il conviendra bien entendu de travailler en lien étroit avec la Darese.

[...]

Marion Guillou,
le 7 janvier 2002

Voir aussi "Inra partenaire" dans ce numéro pour les nominations de Bernard Chevassus-au-Louis et François Colson.

Comité de Pilotage
présidence : Jacques Robelin

Yolande Noël (CR1 - directrice de la station de recherche en Technologie et Analyses laitières)
Ève Devinoy (DR2 - station de Biologie cellulaire et moléculaires)
Odile Vilotte (IR1 - secrétariat général à l'Évaluation)
Françoise Gelis (IR2 - secrétaire générale du Projet S2I)
Anne-Lucie Wack (chef du programme Agro-Alimentaire du Cirad)
une personne pour l'Observatoire des Sciences et des Techniques - OST)
Gilles Lemaire (DR1 – département E.A)
Claude Gaillardin (DR2 - département Microbiologie)
Bernard Hubert (DR1 – chef de département SAD)
Emmanuel Jolivet (DR1 – PC Jouy-en-Josas)
Jean-François Thibault (DR1 – PC Nantes)
Patrick Lechopier (IR-HC – responsable de la Cnue)
Michel Blanc (DR2 – ESR – Toulouse)
Pierre Darde (IR HC – Darese)
professeur Joseph Bonnemaire (conseiller présidence)
professeur Trognon (président de la CSS Science Économique et Sociale)
professeur Jean-Claude Moisdon (École des Mines)

Nominations

Direction scientifique

ANIMAL ET PRODUITS ANIMAUX

Christian Valin fait valoir ses droits à la retraite ; à partir du 1er janvier 2002, il est chargé de mission pour suivre le programme de génomique animale Agena. **Pierre Sellier** assure l'intérim de la direction scientifique "Animal et produits Animaux" jusqu'au 31 août 2002.
(D'après la note de service n°2002-09 du 22.01.2002).

Départements de recherche

ENVIRONNEMENT ET AGRONOMIE

Le deuxième mandat de l'actuel chef de département, **Bernard Itier**, arrivé à échéance en fin d'année 2001, sur proposition de la direction générale **Laurent Bruckler**, ancien directeur de l'unité de sciences du sol d'Avignon et membre élu du Conseil scientifique, est nommé chef du département Environnement et Agronomie le 1er janvier 2002, pour quatre ans.

À partir d'une présentation originale des points forts/points faibles du département Environnement et Agronomie à travers l'analyse de ses publications, Laurent Bruckler a présenté les perspectives de son projet pour le département. Il a souligné la nécessité de cibler les problématiques du département sur l'environnement et d'en (re)définir les contours et les objets, ainsi que de prolonger cette analyse autour de l'écophysiologie végétale (frontières, relations avec la génomique, capacité de rénover les approches et modèles sur la croissance des végétaux).

NUTRITION, ALIMENTATION, SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Bernard Beaufrère, professeur, est nommé chef du département Nutrition, Alimentation, Sécurité alimentaire, le 1er janvier 2002, pour deux ans, en remplacement de **Tristan Corring**.

SANTÉ ANIMALE

Gilles Aumont est nommé chef du département Santé Animale, le 1er janvier 2002, pour deux ans, en remplacement de **Jean-Pierre Lafont**.
(D'après la note de service n°2001-97 du 18.12.2001).

SYSTÈMES AGRAIRES ET DÉVELOPPEMENT

À compter du 1er janvier 2002, **Bernard Hubert** continue à exercer les fonctions de chef du département Systèmes Agraires et Développement, pour six mois.
(D'après la note de service n°2002-10 du 22.01.2002).

Directions d'appui à la recherche

DARESE

Patrick Dehaumont est nommé chargé des Affaires européennes à la direction de l'action régionale, de l'enseignement supérieur et de l'Europe (Darese).

Pierre Darde qui dirigeait les services généraux a rejoint la Darese.

SERVICES GÉNÉRAUX

Jean-Paul Michel, qui était secrétaire général du centre de Versailles, prend la direction de cette mission.

Centres et délégations régionales

LILLE

Pascal Coupez, ingénieur contractuel, est nommé secrétaire général du centre de Lille, le 1er janvier 2002 pour quatre ans.

MONTPELLIER

À compter du 1er septembre 2001 et pour une durée de deux ans, **Daniel Boulet**, président du centre de Montpellier, est nommé délégué régional Inra pour la région Languedoc-Roussillon, en remplacement de **Paul Raynaud**.

VERSAILLES-GRIGNON

À compter du 1er novembre 2001 et pour quatre ans, **Didier Picard**, président du centre est nommé délégué régional Inra pour la région Ile-de-France, en remplacement de **Philippe Guérin**.

Pierre Paris est nommé secrétaire général du centre, il était ingénieur d'état en génie biomédical où il assumait les missions de directeur des Investissements et des Services techniques au CHU de Bicêtre.

CHAMPAGNE-ARDENNES

À compter du 1er novembre 2001 et pour quatre ans **Roger Douillard** est nommé délégué régional Inra pour la région Champagne-Ardennes en remplacement de **Bernard Monties**.

Distinctions

Guy Paillotin décoré par Jean Glavany

Jean Glavany, ministre de l'Agriculture et de la Pêche, a remis le 6 novembre 2001 les insignes de Commandeur dans l'Ordre du Mérite Agricole à Guy Paillotin. Le président honoraire de l'Inra, également président du Conseil Général de l'Ina-pg, a été distingué au titre de ses différentes responsabilités, tant à l'Inra qu'au Cirad, et de la mission qu'il a conduite sur l'agriculture raisonnée.

Le ministre a exprimé à cette occasion ses attentes et ses convictions sur le rôle important de la recherche agronomique française, et son souhait de réunir prochainement les conditions permettant la mise en place d'une démarche officielle de reconnaissance de l'agriculture raisonnée. Cette cérémonie, avant tout amicale, a réuni de nombreux responsables professionnels et de la recherche venus témoigner de leur attachement à l'ancien président de l'Inra

extraits de l'allocution de Guy Paillotin

[...] Je voudrais, ce soir, rendre aux agriculteurs et agricultrices ce que je leur dois. Nous avons tous, bien sûr, des attaches agricoles, mais à la vérité, je n'en ai guère qui soient vraiment significatives. Mon entrée en agriculture porte un nom : celui de Jacques Poly. Il m'a fait découvrir ce supplément d'âme et de consistance que seule l'agriculture pouvait apporter à un ingénieur, formé aux sciences "exactes". J'ai connu à l'Inra pendant plus de douze ans les plus belles années de ma vie professionnelle. Je le dois à vous tous et ne sais comment vous en remercier, sinon que de vous dédier la distinction dont je suis aujourd'hui l'objet.

Mais ma reconnaissance va aussi à vous Monsieur le Ministre et à vos prédécesseurs. Vous tous m'avez fait confiance pour construire une stratégie de la recherche agronomique tournée vers l'avenir et vous m'avez laissé, sans contrainte de circonstance aucune, participer avec nombres d'acteurs, à la construction d'une nouvelle stratégie pour l'agriculture, l'agro-alimentaire et la consommation voire même pour l'environnement avec la mission que vous m'avez confiée sur l'agriculture raisonnée. Je n'ai guère abusé de ma liberté de parole mais j'en ai largement usé.

[...] Pour tout responsable d'une institution, la construction d'une stratégie repose sur deux règles :

La première est d'avoir du respect, de la passion même, mais aussi de l'exigence pour les métiers qu'il a en charge de développer. Rien ne peut se substituer aux métiers des agriculteurs et des chercheurs. C'est un avantage, mais pour qu'il ne devienne pas une rente de situation, il faut convertir celui-ci en atout.

Et c'est là qu'il convient d'appliquer la deuxième règle : porter une extrême attention à ceux qui, à l'extérieur, attendent quelque chose, et souvent beaucoup, du bon exercice de nos métiers. Il faut notamment éviter de s'illusionner en croyant que le monde qui nous entoure est celui que nous souhaiterions qu'il soit.

C'est un honneur que d'exercer un métier, mais sa légitimité procède de l'utilité qu'il revêt pour les autres.

Qu'en conclure pour la science et pour l'agriculture ?

De la science, je ne dirai qu'un mot car j'en ai déjà beaucoup parlé, en d'autres circonstances :

La science n'a jamais eu, et elle le revendique, autant de possibilités de changer la nature des choses. Jamais, en contrepartie, elle n'a été autant suspectée, parfois indûment, de vouloir unilatéralement changer le cours des choses. Si dur que cela soit, la recherche doit intégrer ce légitime questionnement. Cherchez, pourquoi au juste ? L'Inra avec votre soutien saura y répondre, car c'est dans sa tradition.

Ce soutien, vous nous l'avez déjà apporté, Monsieur le Ministre, non point pour prendre parti en faveur de thèses scientistes que j'ai moi-même récusées depuis longtemps, mais pour rappeler, fermement, que le légitime débat sur l'utilisation des biotechnologies devait s'insérer dans un cadre qui respectât et l'État de droit et la démocratie.

Errata



La photo qui est parue dans le n°111 pour illustrer l'article "Quand la nature contrarie la recherche au centre de Rennes" paru dans la rubrique "Travailler à l'Inra" n'est pas un champ d'artichauts mais de cardons.



Pour la première fois, nous avons reçu un courrier anonyme... nous indiquant une erreur de légende dans le n°110, mai-juillet 2001, pour la photo p. 56. Cette personne a oublié de nous donner la bonne légende... Nous nous excusons auprès des Salers !

Venons-en à l'agriculture. Vers où doit-elle aller ? La réponse, sans doute un peu convenue, qui s'impose aujourd'hui aux esprits, est que l'avenir de l'agriculture doit s'inscrire dans une dynamique de développement durable. Pour être clair, je me réfère ici à la définition, largement acceptée au niveau international, qu'en a donné, en 1987, Mme Bruntland alors Premier Ministre de la Norvège : "le développement durable doit articuler au mieux trois grandes ambitions : la création de richesses, l'équité et la préservation des chances des générations futures notamment dans le domaine de l'environnement et de la santé".

Il existe un très large accord dans les débats internationaux sur cette perspective généreuse mais cela provient en large partie du caractère un peu lisse de cette définition du développement durable.

Je voudrais faire deux remarques assurément moins lisses :

- ce qui donne sens au développement durable ce sont des demandes externes à la production, même si elles ne peuvent être satisfaites que par celle-ci : ainsi la croissance économique dépend-elle aujourd'hui des souhaits des consommateurs, de la maîtrise de l'environnement de préoccupations citoyennes et de l'équité de choix démocratiques,
- de ce fait même, les performances des producteurs vis-à-vis du développement durable se jugeront de façon différenciée selon l'objectif poursuivi : création de richesse, équité, préservation des chances des générations à venir. C'est un point que j'ai largement développé dans mon rapport sur l'agriculture raisonnée.

Sur ces deux points, les opinions divergent et nous assistons même, au sein de l'agriculture ou à sa périphérie, au moins dans les discours, à une sorte de régression. Il faut dire que toutes les idéologies des XIXème et XXème siècles se sont fondées sur des analyses des rapports de production. Aussi y a-t-il dans beaucoup d'esprits une réelle difficulté à prendre en compte les exigences de nouvelles formes sociales aujourd'hui déterminantes : associations de consommateurs, de défense de l'environnement, ou plus simplement encore citoyennes. Que viennent faire ces braves gens dans la polémique bicentenaire des rapports de production ?

La "controverse" sur les organismes génétiquement modifiés illustre au plus haut point ce processus régressif. La "non-acceptation" des Ogm est à l'évidence le fait des consommateurs. Il est donc urgent pour beaucoup de ne pas laisser, idéologiquement au moins, ces intrus dans le vieux débat sur les rapports de production, tirer quelque avantage de leur victoire sur le terrain. Le temps semble être alors venu pour beaucoup de recycler quelques vieilles lunes, libérales, corporatistes ou marxistes et souvent de les mélanger les unes avec les autres, dans ce qu'il faut qualifier de populisme, pour donner encore plus le change.

Il est possible de mettre en évidence sur le simple cas des Ogm, de nombreuses tentatives de récupération par les tenants de la prééminence de la production sur les courants citoyens qui leur échappent inexorablement :

- réticence, voire refus, de l'étiquetage des produits issus d'Ogm ; ce qui revient à récuser le rôle moteur des consommateurs dans l'économie, ou à l'inverse prescription intolérante sur ce qui devrait être la restauration socialement acceptable,
- tentative de ramener la question du sous-développement à la confrontation entre la mainmise de grands groupes industriels sur les ressources génétiques condamnables à l'évidence, avec la survie de bons et vieux archaïsmes, comme le triage des semences à la ferme qu'il convient pourtant absolument de dépasser,
- ambiguïté du débat sur le productivisme qui tout à la fois combat, à juste titre, le désir qu'ont encore certains de produire pour produire, mais qui aussi accrédite l'idée, pourtant tout autant contestable, de voir les consommateurs et nos concitoyens compenser durablement à leurs frais, un déficit de productivité.

Il faut tourner le dos à ces vieilles lunes et affronter l'avenir : l'agriculture nationale, européenne, mondiale, n'est pas durable. Il faut d'urgence la rendre telle et convaincre nos concitoyens que c'est bien là notre priorité. Ceci s'impose à l'évidence pour la recherche agronomique.

[...] Merci à tous et à toutes pour l'amitié que vous m'avez témoignée et qui ne m'a jamais fait défaut.

Académie des Sciences du Brésil

Joseph Bové, professeur émérite à l'université Bordeaux2 et directeur de recherches honoraire à l'Inra est élu membre de l'Académie des Sciences du Brésil.

Cette élection rend hommage à 15 ans de coopération active et fructueuse avec le Brésil du professeur Joseph Bové et du docteur **Monique Garnier**, au laboratoire de Biologie cellulaire et moléculaire de Bordeaux, pour leurs recherches sur l'identification d'une bactérie pathogène, *Xylella fastidiosa*, présente dans le xylème des orangers atteints de chlorose variégée, une nouvelle maladie des agrumes *(Citrus)*, au Brésil.

Leurs travaux ont été réalisés en coopération étroite avec trois institutions de l'État de Sao Paulo : Instituto Biologico, Procitrus/Fundecitrus et Fapesp. L'ensemble de l'étude impliquait des travaux réalisés à Bordeaux, mais aussi la formation de spécialistes aujourd'hui partenaires de l'Inra au Brésil, et une organisation de la recherche (chercheurs, laboratoires, équipement) à la mesure des besoins du premier producteur mondial de Citrus, l'état de Sao Paulo.

La séquence complète du génome de *X. fastidiosa* a été obtenue en 2000. En 2001, l'équipe française avec une stagiaire de Fundecitrus a réussi la "transformation" de la bactérie ; ce qui ouvre la voie à des travaux de génomique fonctionnelle.

Appel d'offres 2002

INSTITUT DANONE : ALIMENTATION ET SANTÉ

Financement d'un montant de 76.250 € d'une durée de 2 ans

"Alimentation, nutrition et développement de l'enfant (chez l'homme et sur modèle animal)"

Conditions : des équipes de chercheurs travaillant dans un cadre hospitalier, universitaire ou de recherche, dans les disciplines suivantes : médecine, diététique, pharmacie, sciences agro-alimentaires, sciences humaines.

▲ Contact : 126, rue Jules Guesde 92302 Levallois-Perret. Tél. 1 40 87 22 00. Fax. 01 40 87 23 61. Mél. institut@danonefr.danone.com www.institutdanone.org

LA FONDATION POUR LA RECHERCHE MÉDICALE offre un choix d'aides scientifiques aux jeunes chercheurs ou aux laboratoires de recherche. Le Programme Permanent de toutes les aides proposées, ainsi que leurs critères de recevabilité peut être consultés sur le site : www.frm.org

Demandes de dossiers au service scientifique de la Fondation pour la Recherche médicale, 54 rue de Varenne 75335 Paris Cedex 07. Tél. 01 44 39 75 74. Fax 01 44 39 75 99

Accueil de chercheurs

Le laboratoire de Physiologie Neurovégétative du Centre St. Jérôme à Marseille (UMR Cnrs-Inra en création et en cours d'affiliation avec l'IFR (Institut Fédératif de la Recherche).

Jean Roche souhaite accueillir un ou deux chercheurs statutaires.

Les thèmes concernent :

• l'étude des mécanismes qui sous-tendent le fonctionnement des réseaux neuronaux du tronc cérébral ou ceux des ganglions prévertébraux,

• les phénomènes de neuroplasticité dans le tronc cérébral, notamment ceux impliqués dans la régulation de la prise alimentaire.

Les compétences recherchées sont dans le domaine de l'électrophysiologie cellulaire et moléculaire et/ou des enregistrements optiques, ou dans celui de la biologie cellulaire et moléculaire.

Une aide importante pourra être apportée aux futurs projet par le biais d'emplois universitaires vacants.

Il serait souhaitable que des contacts soient pris rapidement par les personnes susceptibles d'être intéressées.

▲ Contact : André Jean. Tél. 04 91 28 81 98. Fax. 04 91 28 88 85. Mél : andre.jean@univ.u-3mrs.fr

Divers

Indemnités de sujetions

La valeur du point indemnité de sujétion est fixée comme suit à compter du 1er janvier 2002 :

• techniciens de classe exceptionnelle et agents contractuels 2B : 0,69 € (4,54 F)

• techniciens de classe normale et supérieur et agents contractuels 3B et 4B : 0,60 € (3,91 F)

• adjoints techniques et agents contractuels 5B : 0,53 € (3,48 F)

• agents techniques et agents contractuels 6B et 7B : 0,45 € (2,96 F)

(D'après la note de service n°2002-16 du 25.01.2002).

Matériels

L'Umr 1136 "Interactions Arbres/Micro-Organismes" (Inra Nancy) cède gratuitement une centrifugeuse Beckman modèle J2-21, année 1984. État satisfaisant. Freins à changer et révision générale recommandée. Cédée sans rotor. Contacter Francis Martin : fmartin@nancy.inra.fr

Formation

ÉCOLES TECHNIQUES DE LA RECHERCHE

Le service Formation permanente du centre d'Angers organise avec les chercheurs des Umr Inra-Institut National de l'Horticulture - université d'Angers, trois écoles techniques de la recherche en 2002 :

• expérimentation en cultures en pots et en conteneurs du 18 au 22 février 2002

• enzymologie en juin 2002.

• biologie végétale, de la cellule à la plante en juin 2002

▲ Contact : Jean-Luc Gaignard ou Christine Templier. Tél. 02 41 22 56 01. Mél. templier@angers.inra.fr).

Prévention

Maîtriser les risques liés aux activités en serre

Un nouveau guide Inra de prévention

Ce guide est en cours d'édition ; sa diffusion est programmée pour la fin du premier trimestre 2002.

Il s'adresse à toutes les catégories d'intervenants en serre, ses objectifs sont de :

• sensibiliser à la spécificité des dangers rencontrés en serres

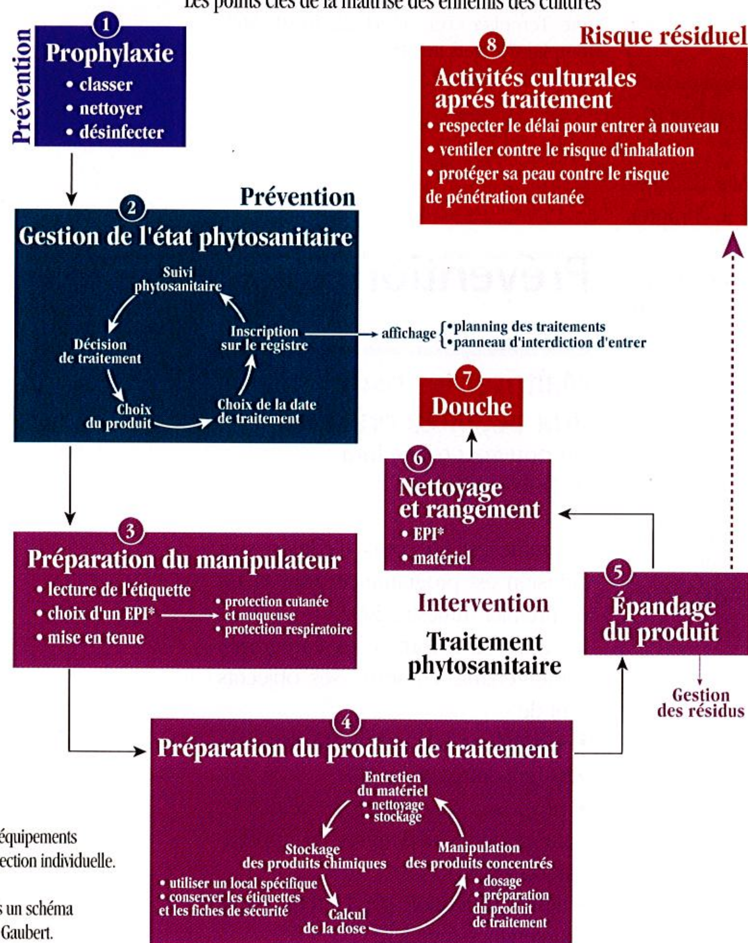
• proposer des solutions réalistes, pour certaines déjà mises en application (cf photo)

• attirer l'attention sur l'intérêt de la maintenance régulière

Hélicoptère en cours d'opération de blanchiment de serres.

Photo : C. Slagmulder

Les points clés de la maîtrise des ennemis des cultures



* EPI : équipements de protection individuelle.

D'après un schéma d'Anne Gaubert.

• proposer quelques modes opératoires spécifiques
• établir des points forts pour la sécurité des personnes.

Il est élaboré à partir d'un préalable sur la connaissance de l'outil "serre" et sur l'identification et l'analyse des risques rencontrés en serre. Il traite ensuite des recommandations pour la construction, l'entretien et le vieillissement des serres. Les deux chapitres suivants abordent les interventions en hauteur et au sol, puis s'intéressent aux manipulations de produits chimiques, incluant une analyse détaillée des traitements phytosanitaires (cf schéma sur les points clés de la maîtrise des ennemis des cultures - source A. Gobert). Enfin, la dernière partie est consacrée aux conditions de travail.

Un petit plus pour ce guide : des approfondissements (encadrés, annexes et références bibliographiques) et des fiches pratiques.

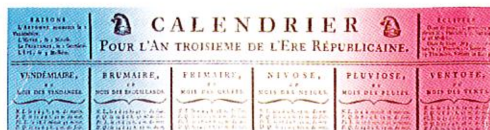
Ce guide "Maîtrise des risques liés aux activités en serre" (Mrs), S-17, a été élaboré par un groupe de travail national, animé par Frédéric Ferrero (Fréjus/Antibes) et constitué du docteur Philippe Binet (médecin national Prévention, Versailles), de Jean-Claude Fringant (Nancy), Anne Gobert (stagiaire de l'Ina-pg), Jacques Lemoine (Angers), Daniel Mathot (stagiaire Mission Centrale Prévention), Jean-Pascal Meunier (Versailles), Jean-Pierre Mondon (Alenya/Avignon) et Gunther Schubert (Colmar).

À tous, bonne lecture.

Pour le groupe MRS,
F. Ferrero ■

Les voyages en France

d'un agronome anglais, Arthur Young, la Révolution française et l'agriculture



Résonances

Les récits de "Voyages en France" d'Arthur Young (voir ❶) furent présentés au Comité de Salut Public [1] en 1793 qui vota un arrêté ordonnant au ministre de l'intérieur, en charge de l'Agriculture, de faire traduire ces livres et d'en tirer un extrait destiné aux agriculteurs. Ce fut Silvestre (voir ❷), alors secrétaire de la Société Philomathique de Paris, qui réussit à être réquisitionné pour ce travail ; ce qui lui permit probablement d'échapper à la guillotine qu'il risquait comme grand serviteur de la famille royale. Grâce également à ses amis au ministère de l'Intérieur en charge de l'Agriculture : Vilmorin, Parmentier, Huzard... Il rédigea alors une "Instruction agricole" qui devait être diffusée par le ministère ; mais il fit traîner les choses, le gouvernement changea et le texte [2] ne fut probablement pas exploité. Silvestre le publia plus tard, en l'an IX (1800).
Grâce à cette mission providentielle, Silvestre sauva sa tête et devint, pour quarante ans le secrétaire perpétuel de la Société d'Agriculture. Comme quoi, il y a deux siècles, il était bon de savoir l'anglais pour s'occuper d'agronomie.

> ❶ **Arthur Young** (1741-1820) est un agronome anglais. Mauvais exploitant agricole, il fit des voyages d'information dans l'Europe occidentale et se révéla excellent observateur. Il fut un très grand "journaliste" décrivant et appréciant des agricultures des pays qu'il visitait. Il savait, à l'occasion, parler des évènements qu'il vivait. De 1787 à 1789, il fit trois séjours en France parcourant presque tout le pays et visitant les hauts lieux de l'agriculture. Puis, le 31 juillet 1788, il fut nommé associé étranger de la Société royale d'Agriculture et en 1792, il publia à Londres, les deux tomes de ses "Voyages en France". (Voir *Inra mensuel* n°83, extraits de son journal proposés par Robert Ducluzeau).

Voici le texte de cet arrêté :
Le Comité de Salut Public, considère que, par une réforme devenue facile aux républicains [3]*, le sol de la France peut accroître d'une manière infinie sa production et que ce résultat heureux sera principalement dû à la comparaison des méthodes employées par les nations agricoles et par la connaissance des procédés les plus avantageux de culture, arrête : il sera fait un extrait simple et précis des voyages faits en France par Young. Cet extrait sera adressé aux sociétés populaires et à tous les districts pour être répandu dans les municipalités et être lu dans les assemblées civiles. La Commission des subsistances et des approvisionnements de la République est chargée de l'exécution du présent arrêté. Elle acquittera sur les fonds qui sont à sa disposition, les frais auxquels cette exécution donnera lieu.* Signé : Lindet, Barrère, Billaux de Varennes, Robespierre, Carnot, Couthon, Prieur et Saint Just. Le 23 frimaire An II de la République une et indivisible. (14 XII 1793).

L'optimisme délirant de cette déclaration traduit l'idée reçue de l'époque sur la fertilité potentielle des terres agricoles françaises. Au même moment, Lavoisier étudiant la richesse territoriale du royaume de France, constatait un rendement moyen "année commune" (c'est-à-dire en moyenne) de 8 quintaux 77 en unités actuelles. Ce fut probablement le temps où le rendement du blé fut, en moyenne nationale et inter annuelle, au plus bas de notre histoire.
Ce mythe de la fertilité quasi infinie des sols de notre pays est une idée difficile à combattre. Les gens pensent que les engrais sont inutiles, voire nuisibles et que les faibles rendements sont dus à de mauvais procédés culturaux, les agriculteurs en sont responsables et en avant la culture biologique ! Tout au long de l'histoire l'on trouve des témoignages de cette illusion.

> ❷ **Augustin Edouard Silvestre** (1762-1851) est issu d'une famille de dessinateurs qui, depuis Louis XIII, participaient à l'éducation des enfants de la famille royale. Après un séjour à Rome, il devint bibliothécaire au Luxembourg du comte de Provence, futur Louis XVIII. Il réunit autour de lui quelques étudiants attardés ; ce fut l'origine de la Société Philomathique de Paris, qui existe encore. Intéressé par les questions agricoles, il fréquenta la Société d'Agriculture dont il devint membre en 1898 et secrétaire perpétuel en 1800. Il était un confrère de Grégoire et Lefebvre.

Malgré la guerre, des liens entre les agronomes britanniques et français

Le livre d'Arthur Young a peut-être intéressé le Comité de Salut Public à un autre titre. Il comporte en effet, en annexe une lettre au peuple britannique de nature politique et qui dit en substance aux Anglais : *mes chers compatriotes, ne vous trompez pas. La Révolution française était absolument nécessaire et les Français y sont très attachés. Le peuple est conscient des admirables conquêtes sociales qu'il a faites et les défendra farouchement. Ce serait une erreur de leur faire la guerre.* À la fin de 1793, cette guerre était déjà en cours et la lettre de Young, sans effet. A-t-elle été exploitée par nos ministères ? Elle prouvait en tous les cas que certains intellectuels de Londres voyaient clair dans les évènements de Paris.

Les agronomes des deux côtés de la Manche, avaient de bons rapports, malgré les évènements politiques. En 1809, profitant du retour en France d'un officier supérieur prisonnier et libéré, la société d'agriculture de Londres demanda à celle de Paris des semences de céréales secondaires pour expérimenter et multiplier celles qui conviendraient le mieux au climat anglais. Napoléon était à Vienne, Monsieur de Champigny lui présenta la requête et Napoléon donna son autorisation. Cela en plein blocus territorial. Cette anecdote a été publiée presque immédiatement par François dit de Neufchateau, bien connu pour son dévouement à l'empereur (à l'époque).

Jean Boulaine ■

Bibliographie

- Bouchard-Huzard, vers 1852 (?) "Hommage à Silvestre" - Société d'Horticulture de Paris - page 1 et suivantes.
- Boulaine J., 1995, "Les fondateurs de la Société Philomathique de Paris", revue "Sciences", n°95-2, pp. 54-55. AFAS Paris.
- Boulaine J., 1990, "La Société royale d'Agriculture et la naissance de l'Agronomie Moderne", Académie d'Agriculture de France. Livre du bicentenaire -Lavoisier - Paris
- Boulaine J., 1992, "Histoire de l'Agronomie en France" (de -8 000 à nos jours), 392 pages, Lavoisier Paris. (épuisé). La seconde édition est parue en 1996.
- Bouloiseau Marc, 1971, (sous la direction de...). Recueil des actes du Comité de Salut Public, supplément 2, 2ème volume, Institut d'Histoire de la Révolution Française, Cnrs, Paris, page 286.
- François de Neufchateau ,1810, "L'art de multiplier les grains" deux volumes.
- Silvestre, 1800, "Observations sur l'état de l'Agriculture en France" extrait des voyages d'Arthur Young. Annales d'agriculture de Tessier et Bosc, pp. 145 à 227.

[1] Le Comité de Salut Public a été créé par la Convention, troisième assemblée représentative de la Révolution, qui s'était réunie le 21 septembre 1792. Ses membres ont été nommés le 6 avril 1793 et ont exercé un pouvoir quasi dictatorial sur la France jusqu'à sa chute, en juillet 1794.

[2] 84 pages.

[3] Il semblerait que c'est une allusion au décret qui a fait suite à la nuit du 4 août 1789 et mieux encore à celui du 28 septembre 1791 qui traite de la vie rurale. En détruisant les contraintes de l'ancien régime les républicains ont rendu facile le développement des potentialités de l'agriculture en France. Cela dénote chez les membres du Comité de Salut Public une conscience très nette des profondes modifications apportées par la Révolution dans les évolutions et les progrès des techniques agricoles.

Remerciements à Pierre Zert, membre de l'Académie d'Agriculture de France et Marie Mainvialle, Directeur de la Bibliothèque de l'Assemblée Nationale, qui nous ont fourni les documents qui ont permis cette mise au point.

Des plantes pour affiner, maintenir, protéger et décorer... les fromages

Nature

Maintenir et protéger les fromages, tout en facilitant leur affinage et leur conservation comme leur manipulation, est une nécessité constante d'où l'emploi de fibres végétales ou de végétaux divers. Là encore, l'imagination n'a pas de limite. Il existe des savoir-faire régionaux relativement courants qui donnent le sentiment que l'emploi de feuilles ou d'écorce est, somme toute, chose banale.

Affiner et protéger

Les feuilles de plusieurs arbres et arbustes participent à la caractérisation de certains fromages, jusque dans leur dénomination : le dreux à la feuille, par exemple. Il s'agit d'une pâte molle à base de lait de vache partiellement écrémé, à caillé mixte et affiné sous une feuille séchée de châtaignier, *Castanea sativa*. Affiné quelques semaines, la feuille colle à la croûte et finit par disparaître, digérée par la flore fongique. Ce n'est pas le cas de la feuille de châtaignier qui enveloppe le banon de Provence, ce fromage à pâte molle, au lait de brebis, de chèvre ou de vache selon les producteurs, étant consommé plus jeune.

Pour le mothais à base de lait de chèvre produit dans les Deux-Sèvres, la feuille de châtaignier sert de support et d'apparat, tout comme celle de platane, *Platanus occidentalis*, pour le Saint-Maixent du Poitou, autre fromage de chèvre.

Pour tous ces produits, l'objectif recherché par les producteurs est le même : protéger la croûte et contribuer à un affinage spécifique par le jeu des tanins ou des essences contenus dans les feuilles. Pour cette dernière pratique, citons la tomme d'Arles, un petit fromage à pâte molle de lait de brebis recouvert d'une feuille de laurier sauce, *Laurus nobilis*. Ici, ce sont les propriétés désinfectantes et antiseptiques de cette feuille qui assurent la protection.



Châtaignier. La flore médicale, décrite par F.P. Chaumeton, Chamberet et Poiret, peinte par E. Panckoucke et par P.J.F. Turpin. Tome second, Paris Ed. C.L.F. Panckoucke, 1815.

Par-ci par-là, d'autres feuilles, vigne..., sont employées dans le même but, affiner et protéger.

Il arrive qu'un légume joue ce rôle, tel le choux. Sa feuille large et couverte d'une cuticule cireuse protège et conserve au frais les fromages enrobés.

Cet emploi est relativement répandu :

• dans le Perche [1] pour conserver et affiner le fromage percheron, sorte de pâte molle de vache -en voie de disparition- qui, "jeune", est parfois recouvert d'une moisissure assez rare, le *Penicillium aurantiacum* d'une très belle couleur orangée, mais qui ensuite devient très fort et ammoniaqué,

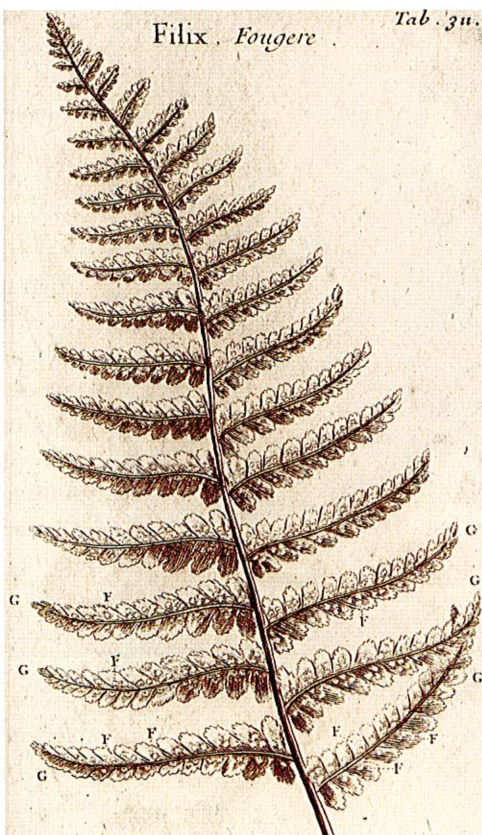
• en Angleterre chez le slipcote, fromage à pâte molle de lait de vache.

Les feuilles de choux servent aussi à emballer le beurre dans plusieurs contrées d'Europe ainsi que celles d'une autre plante, la pétasite, *Petasites hybridus* [2]. Cette plante, très vigoureuse en milieu humide, donne des feuilles pouvant atteindre 1 m de large. Un dernier exemple, pris cette fois sous les climats tropicaux, est la feuille de bananier du genre *Musa*, à la fois comme contenant, mais aussi comme moyen d'affinage par la création d'un "microclimat" favorable au Cuajada vénézuélien qui est un fromage de lait de vache.

L'habillage

Mais ce n'est pas toujours la protection que recherche le producteur briard quand il recouvre le fougeru de fronde de fougère aigle mâle, *Pteridium aquilinum*, ou de fougère mâle, *Dryopteris filix mas*. Ce fromage apparenté au brie, donc à pâte molle et à croûte fleurie, est ainsi décoré par ces frondes du plus bel effet. L'emploi des végétaux peut ainsi être esthétique et ne pas jouer sur le fromage.

Il n'en a pas toujours été ainsi, car pour le Livarot, la présence de nos jours de pseudo lanières de papier vert ou orange, dont l'objectif est purement visuel, correspondait hier à une nécessité. Ce fromage était affiné de 3 à 6 mois en milieu pauvre en oxygène afin de développer les "ferments du rouge" qui affectionnent les milieux alcalins. Cette pâte molle, ô combien, et lavée, devenait très molle au point de s'affaisser. Là, le cerclage s'imposait ; il était réalisé avec des lanières de massette, dite quenouille ou roseau de la passion, *Typha latifolia* [3]. C'est une plante haute de 2 mètres environ qui pousse au bord des rivières calmes, des rigoles le long des routes et des marais. Ses feuilles sont récoltées en automne ; les deux faces sont séparées et grattées pour enlever les cloisons, puis coupées en bandes et conservées en bottes. Utilisées pour cercler de 5 tours ce fromage, d'où le pseudonyme de "colonel", les lanières stockées servaient toute l'année suivante. Ici, la plante ne joue aucun rôle dans l'affinage.



◄ Elemens de botanique ou méthode pour connoitre les plantes.
Pitton de Tournefort, Ed. Pierre Bernuset et comp., Lyon, 1797.

Dans les productions de vacherin suisse et vacherin Mont d'Or français, le sanglage joue un rôle double : il maintient la pâte et apporte des arômes. Ces sangles sont réalisées à partir de l'écorce de l'épicéa des forêts du Jura, *Picea abies* ; celui-ci est totalement "déshabillé" de son écorce dès l'abattage par des hommes de l'art qui portent le nom original de "sanglier" pour faiseur de sangles [4]. Prélevées sur des troncs d'un diamètre de 40 à 120 cm, les sangles sont constituées par des bandes de 5 cm de large environ et sur toute la longueur de la grume. Elles sont ensuite débitées d'une longueur de 1 à 1,20 m, séchées et stockées pour l'usage durant toute l'année. Ces sangles font corps avec le fromage car l'affinage poussé rend la pâte particulièrement crémeuse. Chez le vacherin Mont d'Or, la sangle disparaît, cachée par la boîte ; elle reste visible sur le vacherin suisse et dans une spécialité industrielle, la tourrée de l'Aubier, conçue par imitation de ces fromages traditionnels.

Autres usages encore, qui participent plus du décor que de l'apport de goûts marqués : les utilisations d'aromates de surface et le "cendrage" des fromages. Pour le premier, nous citerons l'exemple du fromage "poivre d'âne", une variante du banon recouvert de sarriette d'où il tire son nom en provençal "pèbre d'ase". Quant aux fromages cendrés, ils sont nombreux mais en réalité ils sont charbonnés. Le cendrage étant probablement une technique résiduelle du fumage des fromages sous l'Empire romain, technique existant encore en Italie et dans les Balkans.

En France, la conservation traditionnelle des produits n'implique plus de fumage, à l'exception du fromage fumé de Bardos, produit dans les Landes, et qui semble bien être le dernier témoin de cette pratique ancestrale [5]. De nos jours, c'est l'emploi du charbon de bois végétal qui domine. Les espèces à essences fortes, les bois fruitiers, sont généralement évitées ; ce sont donc les bois dits "blancs" qui sont carbonisés : bouleau, peuplier, acacia et surtout frêne servent à la fabrication de cette poudre de carbone. Le saupoudrage du charbon pulvérulent - et non de cendres - sur les faces du fromage participe au ressuyage des pâtes et à la modification du pH de surface d'autant que ces fromages sont souvent à dominante lactique, donc riches en eau. En ce sens, le cendrage joue un rôle particulier au plan technologique, qui reste modeste pour les fromages consommés tôt comme le Selles-sur-Cher ou Pouligny St-Pierre ; la démarche esthétique étant alors privilégiée.

Jean Froc,
chargé de mission au département
Systèmes agraires et Développement (SAD) ■

Bibliographie

[1] Vivier M., 1987, Production traditionnelle et système agricole : le cas des fromages du Perche, Actes du coll. Histoire et géographie des fromages, université de Caen
[2] Chinery M., 1992, Les plantes de nos régions, Éd. Solar, Paris
[3] Froc J., 1987, Un siècle d'activité fromagère en pays augeron, Conservatoire des techniques fromagères, St-Pierre-sur -Dives
[4] Baulard H., 1988, Les sangliers du Mont d'Or, mémoire d'ethnologie, université de Besançon
[5] Froc J., 1997, Inventaire du patrimoine culinaire de la France, tome Aquitaine : produits laitiers, Albin Michel/Cnac, Paris

Vrai ou faux ?

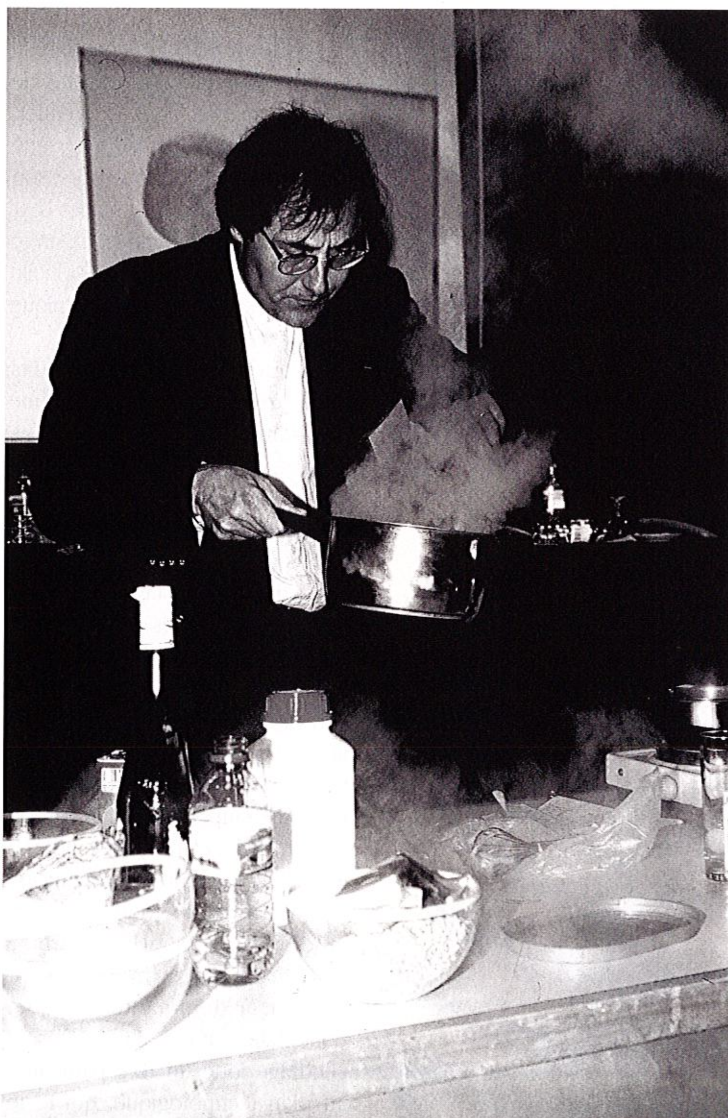


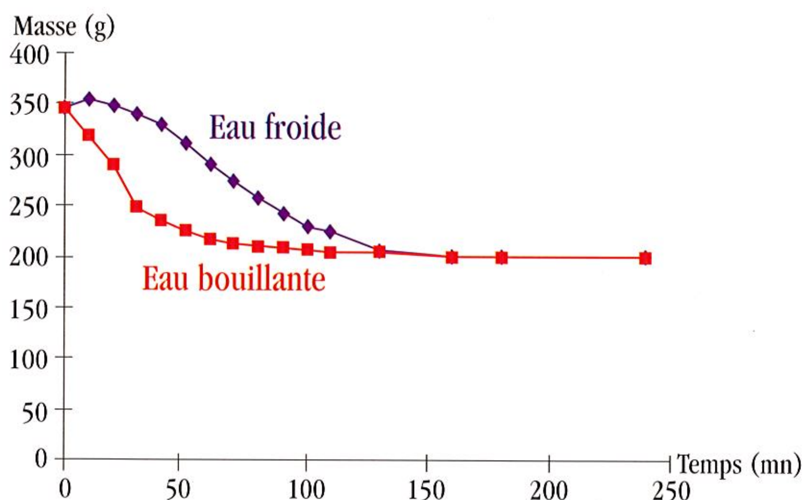
Photo : C. Maître

Confectionner un bouillon

La confection d'un bouillon agite la communauté culinaire depuis des siècles. Les cuisiniers (Jules Gouffé, Marie Antoine Carême, Madame Saint Ange...), comme les chimistes (Justus von Liebig, Michel Eugène Chevreul...) préconisent, pour avoir un bon bouillon, de placer la viande dans l'eau froide. J. B. Reboul, avec *La cuisinière provençale*, donne une indication comme on en trouve depuis plus de deux siècles : "Il est évident que si l'on mettait la viande dans la marmite, lorsque l'eau bout, l'albumine se coagulant à l'extérieur empêcherait la dissolution des principes nutritifs et l'on n'obtiendrait qu'un bouillon médiocre".

Est-il vrai que l'"albumine" de la viande se coagulant à l'extérieur, quand la chair est placée dans l'eau froide ? Et que cette coagulation prévient la sortie des jus ?

Une expérience simple consiste à préparer deux casseroles identiques, contenant la même quantité d'eau (eau courante, et non distillée, afin d'opérer dans les conditions culinaires qui ont été celles des personnes qui ont donné l'indication précédente), à diviser un morceau de viande en deux parties égales qui sont placées l'une dans l'eau froide, et l'autre dans l'eau bouillante, et à peser à intervalles réguliers : si l'albumine prévient effectivement la sortie des sucs, la viande placée dans l'eau bouillante doit peser plus lourd. Or voici la courbe que l'on mesure :



On observe que, contrairement à la théorie, c'est la viande placée dans l'eau froide qui libère le moins ses jus ! N'importe quel cuisinier aurait pu prévoir un tel résultat : la viande se contracte à la cuisson, expulsant ses jus (c'est de l'eau, au premier ordre ; or l'eau est incompressible), tout comme une éponge que l'on presse se vide de l'eau dont elle est initialement gorgée.

Surtout, après une centaine de minutes, les deux morceaux de viande ont la même masse, au gramme près, et cette égalité perdure tout le temps de la cuisson.

Hervé This,
Nutrition humaine et Sécurité alimentaire ■

Ce "point" est de nature un peu différente : un bilan des travaux de l'Inra sur les maladies à prions avait été fait en 1999 (*Inra mensuel* n°101) après la réunion de toutes les équipes concernées. Depuis, nous avons signalé dans la rubrique "Travaux et recherches" quelques-uns des résultats déjà obtenus.
Ici, il s'agit de faire le point de toutes les nouvelles recherches retenues par le ministère de la Recherche sur ce thème ainsi que sur le programme des recherches prévues avec la nouvelle installation protégée sur les Encéphalopathies Spongiformes Transmissibles, financée à Tours par les ministères de la Recherche et de l'Agriculture. Nous publierons une nouvelle synthèse des avancées réalisées fin 2002 après la réunion de bilan des différentes équipes mobilisées. Les résultats les plus récents dont ceux signalés dans *Presse info* et actualisés, sont également réunis ici. *Inra mensuel*

Infections à prions

Les projets retenus par l'Inra

Dans le cadre de l'appel d'offres 2001 du Groupement d'intérêt scientifique "Infections à prions", dix projets présentés par des équipes de l'Inra et huit projets émanant d'Unités mixtes de recherche (Umr) associant l'Inra ont été retenus. L'ensemble de ces dix-huit projets reçoit ainsi un soutien financier de 1.360.000 euros. En outre, l'Inra participe en tant que partenaire à dix autres projets présentés par d'autres organismes de recherche.



"Les amours de Pasiphae". Maître des Cassoni Campana. XVI[e] siècle. Huile sur bois de peuplier. Avignon, musée du Petit Palais.

Photo : ©RMN-R.G. Ojeda

Le Point

Les projets présentés par l'Inra ou par des unités de recherche d'autres organismes associant l'Inra concernent différentes thématiques :

• En **biologie cellulaire**, deux équipes proposent d'étudier comment la protéine prion (PrP), sous sa forme normale ou pathologique, interagit avec d'autres molécules dans la cellule.
Deux équipes étudient l'expression du gène de la PrP, son inhibition ou l'expression de gènes pouvant interagir avec la PrP.

• Dans le domaine de la **pathologie**, trois équipes proposent des études à caractère fondamental utilisant des cultures de cellules ou d'autres systèmes *ex vivo* pour étudier le mode de propagation des maladies à prions et le phénomène de barrière d'espèce.

• Deux études concerneront les différentes souches de tremblante et les **facteurs génétiques** de la sensibilité aux maladies à prions (y compris le rôle de gènes autres que celui codant pour la PrP).
Une équipe poursuivra des travaux sur la physiopathologie de la tremblante du mouton en fonction de la sensibilité génétique de l'hôte.
Une équipe mènera des travaux sur la présence de la PrP sur les spermatozoïdes et dans les fluides génitaux mâles.

• Dans les domaines de la **sécurité sanitaire** et de la **thérapeutique**, une étude sera menée sur le modèle ovin pour contribuer à l'estimation du risque lors de transfusion sanguine.
Une autre s'intéressera au test d'anticorps spécifiques de la protéine prion.
Un travail concernera la validation des différentes méthodes d'étude des souches de tremblante et de recherche d'une éventuelle souche d'ESB ovine dans le cheptel ovin français.

• Sur la question spécifique des **farines animales**, une équipe étudiera de nouveaux moyens de destruction des farines animales, combinant des méthodes thermiques et des moyens biologiques.
Une équipe testera la possibilité de valoriser les farines animales sous forme de biolubrifiants, biocarburants et biomatériaux.

• En **épidémiologie**, une équipe cherchera à prévoir, par modélisation mathématique, l'évolution de l'épidémie d'ESB et du nouveau variant de la maladie de Creutzfeldt-Jakob en Grande-Bretagne.

• Enfin, dans le domaine des **sciences sociales**, une équipe étudiera le rôle de l'expertise, interface entre la recherche et les décideurs publics, au cours des crises de l'ESB.

Jean-Marie Aynaud,
Chargé de mission

Liste des projets Inra retenus

Sur 13 projets Inra soumis, 10 ont été retenus ; sur 12 présentés par des Umr-Inra, 8 ont été retenus. Enfin, sur les 11 projets présentés par un autre organisme en associant des partenaires Inra, 10 ont été retenus. Nous les indiquons ici, répartis selon les sept **commissions** suivantes :

Biologie structurale

Projets coordonnés par une équipe non Inra, mais avec des partenaires Inra

• Cartographie des régions exposées de la PrPres de la Tremblante ovine en vue de sa modélisation. Études du rôle des extrémités de la fibre amyloïde dans l'infectiosité du prion. Resp. M. Goldberg, Cnrs-Institut Pasteur ; part. Inra : H. Laude, Jouy Vim ; (90)

• Agonistes et antagonistes cellulaires de la conversion pathogène de la protéine prion. Resp. : S. Rebuffat, Cnrs-Muséum ; part. Inra : P. Debey, Umr Inra Paris VI/T. Haertlé, Nantes Leima/H. Laude, Jouy Vim ; (90)

• Ligation des métaux par la PrP et transconformation : études structurales et thermodynamiques des protéines ovines et murines. Resp. : B. Berch, Cnrs ; part. Inra : P. Debey, Umr Inra Paris VI/J. Grosclaude, Jouy Vim ; (15)

• Transition conformationnelle résolue dans le temps de la protéine prion ovine. Resp. : M. Marden, Inserm-U473; part. Inra : J. Grosclaude, Jouy Vim et T. Haertlé, Nantes Leima ; (90)

Biologie cellulaire

Projets coordonnés par une équipe Inra

• Recherche d'acides nucléiques ligands naturels de la PrPC ou de la PrPres. Resp. D. Marc, Tours PII ; (70)

• Inhibition de l'expression du gène Prnp ovin par formation d'une triple hélice ou par interférence à l'ARN dans des souris transgéniques. Resp. : J.L. Vilotte, Jouy Génétique Biochimique ; part. Inra : L.M. Houdebine, Jouy Bmc/H. Laude, Jouy Vim ; (90)

• Protéine PrP normale ou pathologique dans la glande mammaire et le lait : quel réseau d'interactions avec les partenaires cellulaires. Resp. : J. Grosclaude, Jouy Vim ; part. Inra : D. Dupont, Poligny Srtal/J. Djiane, Jouy Physiologie Animale/M. Ollivier-Bousquet, Jouy Bmc ; (80)

Projet coordonné par une Umr Inra

• Analyse de la transcription des gènes de la glycosylation dans les cellules exprimant les protéines prions ovines normales et pathogènes. Resp. : R. Julien, Limoges, Umr Inra-université ; part. Inra : J.L. Vilotte, Jouy Génétique Biochimique./J.M. Elsen,, Toulouse Saga ; (15)

Projets coordonnés par une équipe non Inra, mais avec des partenaires Inra

• Interactions entre la protéine prion et les acides nucléiques. Resp. : J.L. Darlix , Inserm-Ens Lyon ; part. Inra : P. Nandi, Tours PII ; (60)

• Étude du protéome et du transcriptome dans des modèles d'infection par les prions. Resp. : J. Rossier, Cnrs-Espci Paris ; part. Inra : J. Grosclaude et H. Laude, Jouy Vim ; (140)

• Rôle des cellules macrophagiques dans la propagation de l'infection à prions dans le déclenchement de l'apoptose neuronale via le stress oxydant. Resp. : M.B. Delisle, Inserm Toulouse/V. Gayrard-Troy et F. Schelcher, Umr Inra Env Toulouse/F. Lantier, Tours PII ; (15)

Physiopathologie

Projets coordonnés par une équipe Inra

• La protéine prion sur les spermatozoïdes et dans les fluides du tractus génital mâle : purification, caractérisation, rôle et recherche d'infectiosité. Resp. : J.L. Gatti, Tours Prc ; part. Inra : F. Lantier, Tours PII ; (73)

• Réplication et propagation des prions *ex vivo* : étude dans différents systèmes cellulaires infectés par l'agent de la Tremblante, modèle d'EST. Resp. : H. Laude, Jouy Vim ; (200)

• Phénotype clinique et profils lésionnels de différentes souches de Tremblante naturelle et de la souche responsable de l'ESB chez différents ovidés. Resp. : E. Bideau, Toulouse Irgm. part. Inra : J.M. Elsen, Toulouse Saga/F. Lantier, Tours PII/F. Schelcher, Umr Inra Env Toulouse ; (75)

• Étude de la modulation de la résistance/sensibilité au prion : allélisme au gène Prnp chez le mouton et son utilisation en sélection, clonage positionnel d'autres gènes affectant la résistance dans les modèles ovins, bovins et murins. Resp. : D. Vaiman, Jouy Génétique Biochimique ; part. Inra : D. Boichard, Jouy Sgqa/Y. Amigues, Labogena, Jouy/ J.M. Elsen, Toulouse Saga/F. Schelcher, Umr Inra Env Toulouse ; (15)

Projets coordonnés par une Umr-Inra

• Mise au point d'un système *ex vivo* de transconformation de la PrP : application à l'étude du phénomène de barrière d'espèce. Resp. : M. Eloit, Umr Inra Env Alfort ; (100)

• Physiopathologie de la Tremblante chez les ovins hétérozygotes ARR et homozygotes ARQ pour le gène PrP. Resp. : F. Schelcher Umr Inra Env Toulouse ; part. Inra : F. Lantier, Tours PII/J.M. Elsen, Toulouse Saga ; (75)

• Mise au point d'un modèle cellulaire pour étudier l'expression de la protéine PrP au niveau de l'épithélium intestinal humain. Effet des xénobiotiques sur le taux d'expression et la conformation de la protéine PrP intestinale. Resp. : J. Fantini Umr Inra université Marseille ; (15)

Projet coordonné par une équipe non Inra, mais avec des partenaires Inra

• Étude du passage de cellules de la mère au fœtus chez la souris et de son rôle dans la transmission verticale du prion. Resp. : C. Kanellopoulos, Cnrs Paris VI ; part. Inra : H. Laude, Jouy Vim ; (90)

Épidémiologie

Projet coordonné par une équipe Inra

• Modélisation prédictive de la dynamique de l'ESB et de VMCJ en Grande-Bretagne. Resp. : Ch. Jacob, Jouy ; (12)

Projet coordonné par une équipe non Inra, mais avec des partenaires Inra

• Étude épidémiologique du rôle des aliments du commerce dans la contamination des bovins NAIF atteints d'ESB. Resp. : D. Calavas, Afssa, Lyon ; part. Inra : Ch. Ducrot, Theix Épidémiologie animale ; (100,5)

Sciences sociales

Projet coordonné par une Umr-Inra

• L'expertise du comité interministériel sur les ESST à la frontière entre recherche et décision publique. Resp. : M. Barbier, Umr-Inra Sad, Paris ; (23,5)

Sécurité et Thérapeutique

Projet coordonné par une équipe Inra

• Criblage par immunohistochimie sur coupes d'organes de moutons atteints ou non de Tremblante, d'anticorps poly et monoclonaux spécifiques de la protéine PrP. Resp. : P. Berthon, Tours PII ; (15)

Projets coordonnés par une Umr-Inra

• Validation des tests Elisa, Western Blot et souris transgéniques appliqués à l'étude de la diversité des souches de Tremblante et à la recherche d'une souche d'ESB ovine dans le cheptel français.
n.b. : Projet bénéficiant d'un financement complémentaire de la Dgal
resp. : M. Eloit Umr Inra Env Alfort ; part. Inra : F. Lantier, Tours PII/H. Laude, Jouy Vim/J.M. Elsen, Toulouse Saga/F. Schelcher, Umr Inra Env Toulouse ; (152)

• Contribution à l'estimation du risque transfusionnel : analyse de la disposition de la PrP administrée par voie sanguine. Resp. : P.L. Toutain, Umr-Inra Envt ; part. Inra : J. Grosclaude, Jouy Vim ; (60)

Projet coordonné par une équipe non Inra, mais avec des partenaires Inra :

• Mécanisme d'action de molécules à effet thérapeutique sur l'interface neuro-immune et la pathogénie des maladies à prions. Resp. : J.Ph. Deslys, Cea Fontenay ; part. Inra : H. Laude et J. Grosclaude, Jouy Vim ; (200)

Farines animales

Projet présenté par une équipe Inra

• Essai de destruction des Atnc par association de traitements thermiques et d'hydrolyse par des protéases conventionnelles, mutées ou provenant d'organismes extrémophiles. Resp. : T. Haertlé, Nantes Leima ; part. Inra : J. Grosclaude, Jouy Vim ; (119)

Projet présenté par une Umr-Inra

• Destruction de farines animales et de carcasses animales par deux voies de valorisation complémentaires et indépendantes : -valorisation des fractions lipidiques en biolubrifiants et additifs biocarburants -valorisation du résidu ou de l'ensemble pour la fabrication de matériaux polymères. Resp. : Z. Moulounghi, Umr-Inra Ensct Toulouse ; (170)

Légende :
resp. : responsable (Inra ou non)
part. : partenaires Inra
( ) : montant du soutien global accordé au projet en milliers d'euros.

Une nouvelle animalerie protégée pour l'étude des maladies à prions*

Le 11 février 2002, Jean Glavany, ministre de l'Agriculture et de la Pêche et Roger-Gérard Schwartzenberg, ministre de la Recherche, ont posé la première pierre d'une nouvelle animalerie pour l'étude des maladies à prions (ESST), sur le site Inra de Nouzilly-Tours**. Il s'agit de la plus importante installation de ce type en France capable d'accueillir des bovins.

La cérémonie s'est déroulée en présence de Jean Germain premier vice-président du Conseil régional de la région Centre et maire de Tours, Marc Pommereau, président du Conseil général d'Indre et Loire, Bertrand Hervieu, président de l'Inra, Marion Guillou, directrice générale et Gérard Dubray, président du centre de Tours.

Ce bâtiment aux normes de sécurité A3 permettra de disposer d'un ensemble expérimental cohérent, facilitant la transposition aux espèces d'animaux d'élevage (ovins et bovins) des connaissances acquises sur les espèces modèles (souris et ovins), afin de mieux comprendre le développement naturel des maladies à prions chez les grands ruminants et de mettre au point demain des tests de dépistage sur les animaux vivants, ainsi que de nouveaux traitements. Les installations, dotées d'un personnel spécialement qualifié, seront mises à la disposition de l'ensemble des équipes de recherche et d'enseignement supérieur nationales (Afssa, Cea, Cnrs, Inra, Inserm, Institut Pasteur, Écoles vétérinaires...) travaillant sur les prions et s'insèreront dans le pôle d'étude des maladies infectieuses de la région Centre. Elles permettront d'entretenir 6000 souris, 200 ovins et 30 bovins dans des conditions de sécurité optimales.

L'investissement s'élève à 9,15 millions d'euros, financés pour moitié par l'État (ministère de la Recherche, Groupement d'Intérêt Scientifique "Infections à prions"), pour un quart par la région Centre et pour un quart par le département d'Indre et Loire.

Le dispositif permettra de travailler notamment sur les tests de diagnostic, la sensibilité génétique des animaux, la diversité des souches de maladie à prions, leur pathologie et leur mode de transmission.

Les recherches engagées grâce à cette nouvelle infrastructure seront complémentaires des travaux menés par les autres laboratoires européens avec lesquels l'Inra est en relation.

Qu'est-ce qu'une animalerie protégée aux normes de sécurité A3 ?

L'étude expérimentale des maladies à prions, mais aussi d'autres agents infectieux (listeria, salmonella, brucella...) requiert des installations de classe 3. Le principe général de ce type d'installation est d'assurer un contrôle complet de tout ce qui est susceptible d'en sortir (air, échantillons pour analyse, déchets solides, effluents liquides) et de garantir la sécurité des personnels qui y travaillent au moyen de protections adaptées.

Pour atteindre ces deux objectifs, la conception et l'utilisation du bâtiment obéissent à une logique très rigoureuse :

- l'atmosphère à l'intérieur du bâtiment est maintenue en dépression, et les entrées (personnel, animaux, matériels, aliments) se font via des sas étanches. L'air circule donc de l'extérieur vers les sas puis vers la zone confinée, et ne peut ressortir que par un filtre capable d'arrêter tous les micro-organismes pathogènes (bactéries, virus...) et les poussières,
- le sas pour le personnel est subdivisé en deux parties : les agents laissent leurs vêtements dans une première partie, puis passent dans la deuxième partie du sas où ils revêtent les vêtements de travail et les protections nécessaires à leurs activités dans le bâtiment en toute sécurité : gants, lunettes, masques. Avant de sortir, ces vêtements et équipements sont retirés dans cette deuxième partie du sas (et lavés sur place), puis après une douche, les personnels passent de nouveau dans la première partie du sas où ils remettent leurs vêtements habituels,
- les animaux, une fois entrés dans le bâtiment ne peuvent en ressortir vivants. Les autopsies sont effectuées sur place, les prélèvements de tissus ou d'organes qui doivent sortir du bâtiment pour analyses dans des laboratoires extérieurs sortent en emballage sécurisé, grâce à un dispositif de sacs plastiques scellés de l'extérieur qui assure le confinement du contenu de l'emballage et la propreté de l'extérieur de l'emballage (qui n'a de fait pas pénétré dans la zone confinée),
- les déchets solides (carcasses d'animaux, restes d'aliments, déjections solides, litière, petit matériel plastique jetable) sont incinérés sur place. Les effluents liquides (lisiers des animaux, eau des éviers et des douches) subissent un traitement thermique afin d'assurer leur décontamination,
- les salles et le mobilier sont conçus pour faciliter leur nettoyage : absence de recoins, revêtement des surfaces prévu pour permettre une désinfection poussée. Par ailleurs, le bâtiment est équipé d'un groupe électrogène, permettant d'assurer son autonomie en cas de nécessité,
- un contrôle d'accès strict est imposé et ne permet l'intervention que de personnes habilitées.

La mise en dépression du bâtiment est la principale caractéristique qui distingue une installation de niveau 3 d'une installation de niveau 2. Les installations de niveau 4, elles aussi en dépression, sont conçues pour l'étude d'agents pathogènes beaucoup plus contagieux.

Étudier simultanément les maladies à prions sur les souris, les ovins et les bovins :
un choix scientifique cohérent et une approche expérimentée intégrée

Les maladies à prions touchent un grand nombre d'espèces animales domestiques et sauvages, ainsi que l'être humain. Pour contribuer efficacement au progrès des connaissances sur ces maladies chez les animaux de ferme, les chercheurs

* Ce dossier de presse du 11 février 2002 a été établi par Olivier Rechauchère, service de Presse, avec la responsabilité scientifique de :
- Gilles Aumont, chef de département Santé animale, Tours
- Jean Michel Elsen, Amélioration génétique des animaux, Toulouse
- Frédéric Lantier, Pathologie infectieuse et Immunologie, Tours.

L'exposé de Jean Glavany est disponible sur le site du ministère de l'Agriculture et de la Pêche : www.agriculture.gouv.fr/actu/disc/disc110202.htm, celui de Roger-Gérard Schwartzenberg en contactant le ministère de la Recherche.

** Sur propositions du Conseil Scientifique du Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) "Infections à prions", retenues et validées par le Comité Directeur de Programme du ministère de la Recherche, la décision a été prise de créer une animalerie protégée (niveau 3) au centre Inra de Tours-Nouzilly, selon le projet présenté par l'équipe Génétique et Immunité, l'unité Pathologie infectieuse et Immunologie, le département Santé animale et le centre de Tours. Ce choix est fondé sur la cohérence entre les projets scientifiques portant sur les infections à prions, les compétences existant sur le site et les projets déjà validés et financés d'animalerie A3 destinée aux souris et aux moutons, enfin les engagements pris par l'Inra tant sur ce projet que dans son contrat d'objectif quadriennal.

Une extension d'une "animalerie rongeurs" à Jouy-en-Josas est en cours, sur environ 300 m^2 ; elle hébergera notamment des souris transgéniques, modèles pour étudier les infections à prions, en particulier les transmissions inter-espèces et la diversité des souches d'agents touchant les ruminants.

doivent travailler simultanément sur les souris, les ovins et les bovins. Le recours aux espèces modèles, la souris notamment, constitue une économie de temps et de moyens considérables. Néanmoins, le recours à l'observation directe de l'infection espèce par espèce est indispensable pour une meilleure compréhension de ces maladies et pour l'évaluation scientifique des moyens de prévention, de diagnostic ou de thérapie.


Photo : A. Beguey

La construction de la nouvelle animalerie aux normes de sécurité A3 permettra de disposer d'un ensemble expérimental cohérent, facilitant la transposition aux espèces d'animaux d'élevage (ovins et bovins) des connaissances acquises sur les espèces modèles (souris et ovins). Ces installations permettront de renforcer des travaux en cours et de mettre en place de nouvelles recherches. Le dispositif permettra ainsi de travailler sur les thématiques suivantes :

- **méthodes de diagnostic** : la validation de tests diagnostiques existants ou en cours de mise au point
- **sensibilité génétique des animaux et diversité des souches de maladies à prions** :
  - le typage des souches de maladies à prions
  - la recherche de nouveaux facteurs génétiques de sensibilité aux maladies à prions
- **pathologie et transmission de la maladie** :
  - la physiologie comparée de la maladie chez les espèces ovines et bovines
  - la détermination du caractère infectieux des différents tissus, excrétions et secrétions des ruminants, et l'aide à la mise en place d'une banque d'échantillons
  - le risque de passage éventuel de l'ESB chez les ovins
  - la transmission verticale de la maladie chez les ovins et les bovins
  - l'existence éventuelle de réservoirs d'agent infectieux dans l'environnement.

L'ensemble des installations disponibles à Tours sera accessible aux chercheurs des autres équipes de recherche travaillant sur les maladies à prions (Afssa, Cea, Cnrs, Inserm, Institut Pasteur, Écoles vétérinaires...). Ces recherches sont ou seront effectuées en partenariat avec de nombreuses équipes françaises (dont celles de l'Inra) et européennes, dans le cadre de contrats nationaux et européens. Elles sont complémentaires des travaux menés par les autres laboratoires européens.

La nouvelle animalerie de Tours :
un outil pour identifier les obstacles à une éradication complète de l'ESB en Europe

Les mesures qui ont été prises en Europe vis-à-vis de l'ESB devraient déboucher sur une réduction considérable de l'incidence de la maladie. Cependant, l'objectif est l'éradication complète de la maladie. Plusieurs facteurs sont susceptibles d'empêcher d'atteindre cet objectif en favorisant la persistance de l'agent responsable de l'ESB dans les troupeaux. La possibilité d'héberger des bovins dans la nouvelle animalerie de Tours permet d'étudier, en conditions expérimentales, les plus importants de ces facteurs :

- **portage asymptomatique**

Le portage asymptomatique (animaux porteurs de l'ESB sans en présenter les symptômes) constitue le premier facteur de risque en permettant l'excrétion éventuelle de l'agent dans l'environnement. La mise au point de tests capables de détecter les animaux porteurs permettrait leur élimination. Cela nécessite une étude approfondie du développement de l'infection pendant la phase d'incubation sur des animaux infectés expérimentalement par voie orale, en complément des premiers travaux réalisés au Royaume-Uni sur cette thématique ;

- **transmission maternelle de l'agent infectieux de la vache au veau**

Selon les données épidémiologiques obtenues en Grande-Bretagne, cette transmission "verticale" de l'agent infectieux pourrait atteindre une fréquence de l'ordre de 10%. Bien qu'il s'agisse en fait d'un événement d'autant plus rare qu'il est bien identifié et combattu par les mesures réglementaires mises en place en France (identification de la filiation de tous les bovins, abattage des troupeaux atteints et des animaux qui en sont issus), sa survenue, toujours possible en absence d'infection cliniquement déclarée, est susceptible de maintenir un faible niveau d'infection des troupeaux. La nouvelle animalerie de Tours permettra l'étude de l'infection des tissus maternels et fœtaux, et du cheminement de l'infection chez le jeune veau ;

- **facteurs de risque pour la transmission de l'infection chez les bovins**

- *Facteurs génétiques* : aucun facteur génétique n'a jusqu'à présent été identifié chez les bovins, contrairement aux observations sur l'importance du polymorphisme du gène PrP réalisées chez la souris, les ovins (voir ci-après, le texte : "Résistance génétique des ovins à la tremblante") et l'homme. L'idée est de rechercher chez les bovins d'autres facteurs génétiques de sensibilité.
- *Facteurs environnementaux* : si les recherches effectuées chez les ovins aboutissent à la mise en évidence de tels facteurs, ce qui aujourd'hui ne semble pas improbable, leur rôle dans l'épidémiologie de l'ESB devra être étudié, malgré leur importance probablement très réduite dans le cas de l'ESB.

La nouvelle animalerie de Tours :
un outil pour étudier une éventuelle transmission de l'ESB aux ovins

Dès 1993, la possibilité d'une transmission de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) aux ovins par ingestion de faibles quantités de tissus infectieux a été montrée en conditions expérimentales. Aucun cas d'ovin contaminé par l'ESB en condition d'élevage n'a été mis en évidence à ce jour.

Cependant, l'ensemble des questions que soulève l'éventualité d'une ESB "ovine" justifie pleinement l'intérêt d'une plate-forme expérimentale permettant de travailler simultanément sur des souris, des ovins et des bovins.

L'éventualité d'une ESB ovine pose plusieurs questions : certains cas de tremblante observés ne sont-ils pas en réalité des cas d'ESB ovine ? Certains moutons qui semblent génétiquement résistants à la tremblante sont-ils pleinement résistants à toutes les encéphalopathies spongiformes, y compris à l'ESB ? Ne peuvent-ils pas, sans être atteints par la maladie en être porteurs et donc la transmettre ? Dans quelles conditions un ovin atteint d'ESB pourrait-il transmettre la maladie à l'un de ses congénères, et quelles seraient les caractéristiques de la pathologie après ce "deuxième passage" ? Puis dans l'éventualité d'un retour de la maladie aux bovins ? L'ESB ovine est-elle transmissible à l'homme, et quels seraient les tissus infectieux ?

Pour aborder toutes ces questions, l'intérêt de disposer d'un ensemble expérimental associant souris, ovins et bovins apparaît clairement :

L'**expérimentation sur les souris** permet :
• de tester l'infectiosité des différents tissus d'ovins atteints d'ESB ou de tremblante, en tenant compte du facteur génétique (les ovins présentent une grande variabilité génétique de sensibilité à la tremblante (voir le texte suivant : "Résistance génétique des ovins à la tremblante") qui semble se manifester également pour la sensibilité à l'ESB) et du degré d'avancement de la maladie. Le principe est d'inoculer des souris avec ces tissus et d'observer un éventuel développement des symptômes d'encéphalopathies spongiformes. Pour ce type d'études, plusieurs équipes européennes, dont deux équipes françaises (Inra et Afssa) ont mis au point des lignées de souris transgéniques (voir dans la 3ème partie, le texte : "Étudier les maladies à prions sur des cellules en culture") qui expriment le gène de la protéine prion ovine, bovine ou même humaine, permettant de tester le caractère infectieux pour chacune de ces espèces des tissus issus d'un ovin atteint d'ESB,
• de rechercher de façon systématique, parmi les foyers de tremblante, la présence d'une ESB ovine. L'utilisation de ces souris transgéniques pourrait accélérer ce travail en facilitant l'identification de l'ESB ovine parmi les différentes souches de tremblante. Ces souris seront comparées aux souris classiques de laboratoire afin de les valider en tant que nouveau moyen de typage.

L'**expérimentation sur les ovins** permet :
• de vérifier que les ovins de génotype ARR/ARR (voir le texte suivant : "Résistance génétique des ovins à la tremblante"), résistants à la tremblante, le sont également à l'ESB.
• d'étudier la physiopathologie de l'ESB chez les moutons, c'est-à-dire le cheminement dans l'organisme de l'agent pathogène, en fonction des différents facteurs, notamment l'âge, et le génotype des animaux. Les caractéristiques de cette maladie seront également étudiées après plusieurs passages chez les ovins. Une **équipe de chercheurs de l'Inra** et de l'École vétérinaire de Toulouse a déjà réalisé un travail similaire sur la tremblante (voir le texte suivant : "Accumulation précoce de la protéine PrP pathologique (PrPsc) dans les tissus lymphoïdes et nerveux du tube digestif d'agneaux atteints de tremblante naturelle")
• d'étudier les modes de transmission de l'ESB ovine de la mère à l'agneau, en s'appuyant sur les connaissances acquises sur la tremblante.

Enfin la possibilité d'expérimenter sur des bovins permettra de disposer, pour l'inoculation de l'ESB aux moutons, d'échantillons parfaitement identifiés, issus d'infections expérimentales.



Photo : P. Flanzy

Différents résultats de recherche obtenus dans la période récente

Nous les résumons ici :

Résistance génétique des ovins à la tremblante

L'état actuel des connaissances permet de considérer que l'outil génétique constitue une approche prometteuse pour réduire l'incidence de la tremblante ovine et diminuer également le risque d'occurrence d'une éventuelle ESB ovine.
Cette note rappelle l'état des connaissances et présente les objectifs de sélection pour la résistance à la tremblante du mouton (gène PrP) et des exemples de sélection de races françaises pour en tirer des enseignements généraux. En conclusion, un canevas est proposé pour mettre en œuvre un programme à l'échelle nationale de sélection génétique de la résistance à la tremblante pour l'ensemble des races ovines.



Manech tête noire.

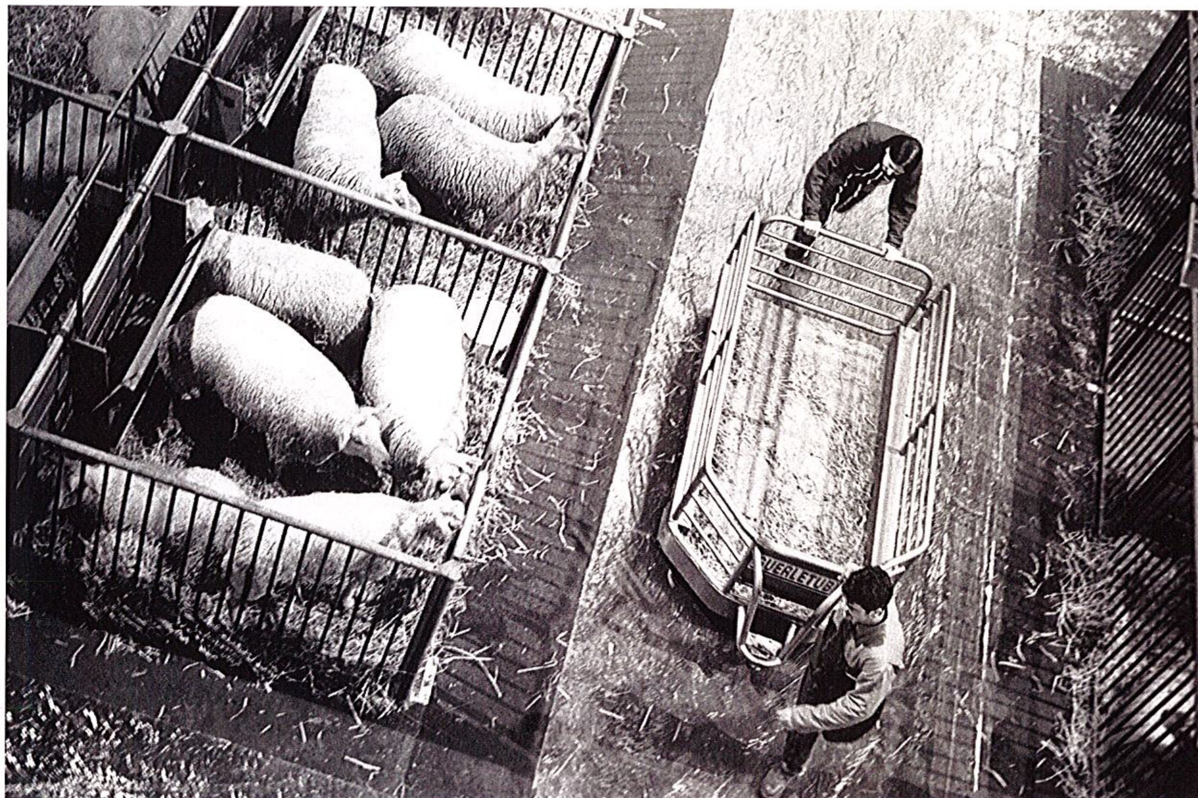


Manech tête rousse.

Photos : G. Cattiau

La tremblante du mouton est une maladie neurodégénérative qui appartient au groupe des encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles (ESST) ou maladies à prions, sans traitement possible à ce jour et toujours fatale.
Pour éradiquer cette pathologie, l'approche génétique peut constituer une alternative aux stratégies d'abattage et de désinfection. Les chercheurs travaillent actuellement à un plan d'éradication de la tremblante par la diffusion dans le cheptel français de béliers génétiquement résistants. Il existe en effet une variabilité génétique de la sensibilité aux ESST chez les ovins de même que chez la souris et chez l'homme. Cette variabilité est en grande partie expliquée par le polymorphisme d'un seul gène (PrP qui code pour une glycoprotéine membranaire ubiquitaire dite PrP).
Plusieurs versions (allèles) du gène PrP sont connues chez le mouton. Parmi les différents allèles du gène, celui qui code pour les acides aminés Alanine (A) en position 136, Arginine (R) en positions 154 et 171 (sur la chaîne de 208 acides aminés qui constituent cette protéine prion) confère une résistance à la tremblante (allèle ARR). Sur la base de milliers d'observations réalisées dans tous les pays confrontés à la tremblante, les ovins dont les deux copies du gène sont de type ARR (moutons homozygotes ARR/ARR) sont entièrement résistants à la tremblante, quelle que soit la souche de l'agent infectieux ; les moutons hétérozygotes ARR sont très rarement atteints. À l'opposé, l'allèle qui code pour les acides aminés Valine en 136, Arginine en 154 et Glutamine en 171 (allèle VRQ) confère une grande sensibilité à la tremblante.
Par ailleurs, de premiers résultats indiquent que les moutons ARR/ARR seraient également résistants à l'agent de l'ESB inoculé expérimentalement.
Une éradication de la tremblante chez les ovins par sélection génétique semble donc possible puisque les ovins homozygotes ARR/ARR apparaissent comme résistants universels. L'utilisation de béliers ARR/ARR donnerait très rapidement une protection importante des élevages puisque les hétérozygotes ARR sont très peu sensibles à la tremblante.
La question du portage silencieux de l'agent infectieux par ces animaux résistants a fait aussi l'objet d'expérimentations et les résultats sont négatifs.
Un inventaire financé par l'Union européenne, et, pour la partie française, le ministère de l'Agriculture avec la participation de l'Institut de l'Élevage, du GIE Labogena (Inra Jouy-en-Josas) et des sélectionneurs, a porté sur plus de 50 races ovines européennes, dont 30 exploitées en France afin de caractériser pour chacune de ces races leur structure génétique selon l'allèle du gène PrP (publié dans *Inra mensuel* n°110 page 39).
Rappelons que les différents génotypes en PrP peuvent se rencontrer dans toutes les races et que la notion de sensibilité à la tremblante ne s'applique pas aux races mais aux individus.
En plus, des allèles ARR et ARQ déjà cités, cet inventaire a permis d'évaluer les fréquences des allèles AHQ (protecteur, mais dans une moindre mesure que l'allèle ARR), et ARQ (sensible, correspondant à l'allèle "sauvage" à partir duquel les autres allèles ont dérivé).
D'une manière générale, les résultats montrent dans une majorité de races une prédominance de l'allèle ARQ, l'allèle ancestral. C'est le cas en France de la plupart des races rustiques dont les berceaux se situent dans le Massif Central, les Alpes et les Pyrénées. C'est également le cas des races Mérinos. Parmi les races améliorées pour les caractères bouchers, certaines telles que Berrichon du Cher, Ile-de-France, Suffolk ou Rouge de l'Ouest présentent une forte proportion de l'allèle de résistance ARR avec une proportion variable de l'allèle de très grande sensibilité VRQ.
Faire évoluer la structure génétique au gène PrP d'une race sensible demande plus de temps et d'efforts que pour une race résistante, en tenant compte qu'il faut assurer une sélection conjointe sur PrP et sur les caractères de production. Les races plus particulièrement engagées dans cette démarche ont été : Lacaune (lait et viande), Manech tête rousse, Manech tête noire, Caussenarde du Lot.
L'élevage ovin français bénéficie d'un atout important pour mettre en place un programme national des ovins au gène PrP pour la résistance à la tremblante : l'existence de schémas de sélection coopératifs gérés par les éleveurs à l'échelle des populations avec les outils de sélection correspondants mobilisables pour un tel programme. Le réseau national d'épidémio-surveillance géré par l'Afssa et le Gie Labogena, qui réalise depuis 10 ans des typages PrP et est un laboratoire de référence, constituent deux autres atouts essentiels. Enfin, l'inventaire des races établi en France en 1999-2000 pour la structure génétique au gène PrP fournit les bases de travail pour organiser une sélection sur la résistance à la tremblante. Il est en effet indispensable d'adapter les modalités de mise en place d'un tel programme à chaque race, selon que cette dernière appartient au groupe des races sensibles ou au groupe des races résistantes à la tremblante et selon l'organisation de son schéma de sélection.

Voir
• *Productions animales* (à paraître)
• *Inra mensuel*, rubrique "Courrier" : "Les moutons Inra 401 et la sensibilité à la tremblante", n°110, mai-juillet 2001.


Photo : C. Maître

Salon de l'agriculture 2001.

L'augmentation de la fréquence de l'allèle ARR dans les élevages de sélection va permettre :
• de fournir des animaux résistants destinés en priorité à remplacer les animaux sensibles des élevages atteints
• de protéger de façon croissante les élevages indemnes contre la tremblante
• de produire des agneaux de boucherie, porteurs d'une copie au moins de l'allèle ARR, dont on sait par l'expérimentation qu'ils ne sont pas des porteurs sains de l'agent infectieux.

Francis Barillet, Bernard Bibé, Jacques Bouix, Dominique François, Jean-Michel Elsen
Amélioration génétique des animaux, département de Génétique animale, Toulouse.

Étudier les maladies à prions sur des cellules en culture : de premiers résultats prometteurs

Des chercheurs de l'Inra de Jouy-en-Josas, ont mis au point des lignées de cellules exprimant la protéine prion ovine et permettant d'étudier l'agent de la tremblante du mouton sans recourir à des animaux de laboratoire. Ces nouveaux outils viennent s'ajouter aux souris transgéniques surexprimant la protéine prion ovine obtenues à l'Inra [1], qui permettent de raccourcir le temps d'incubation chez la souris jusqu'à 2 à 7 mois après l'inoculation, contre au minimum 1 à 2 ans pour des souris conventionnelles. L'ensemble devrait faciliter l'étude des maladies à prions et permettre notamment de mieux comprendre le rôle des facteurs génétiques dans la transmission de la maladie.

L'étude expérimentale des maladies à prions, telles que la tremblante du mouton ou la maladie de la vache folle, se heurte à de grandes difficultés. La méthode la plus répandue consiste à inoculer l'agent de la maladie aux animaux et à attendre que la maladie se développe, avec des temps d'incubation souvent très longs, de l'ordre de un à deux ans. Les chercheurs ont obtenu une lignée de cellules de lapin génétiquement modifiée de façon à exprimer la protéine prion de mouton sous sa forme normale, non pathologique, (notée PrP). Après avoir été exposées à l'agent de la tremblante du mouton, les cellules montrent une accumulation de la forme pathologique de la protéine (notée PrPres). Un extrait de ces cellules, inoculé à des souris transgéniques pour la PrP ovine, provoque leur mort dans les 2 mois. D'autres lignées permissives à l'agent ovin ont été obtenues en immortalisant des cellules à partir de tissu nerveux issu de souris transgéniques surexprimant la PrP ovine.

Ces résultats soulignent à nouveau l'intérêt des lignées cellulaires pour l'étude des maladies à prions. Les perspectives offertes par ce type de modèle cellulaire sont nombreuses, qu'il s'agisse d'études fondamentales ou au contraire à visée plus immédiate. Il faut notamment citer l'utilisation de ces lignées cellulaires comme alternative à l'expérimentation animale pour l'étude et la distinction des différentes souches de tremblante du mouton, le rôle des facteurs génétiques dans la sensibilité des ovins à la tremblante, l'étude du franchissement de la barrière d'espèce, ou encore leur utilisation pour identifier des molécules à but thérapeutique.
(D'après le communiqué de presse du 28 juin 2001).

Didier Vilette, Hubert Laude,
Virologie et Immunologie moléculaires (Vim), département de Santé animale, Jouy-en-Josas.

[1] En collaboration avec :
• Unité de Génétique biochimique et cytogénétique (Lgbc), département de Génétique animale, Jouy-en-Josas
• Unité mixte de recherche Inra-École Nationale Vétérinaire de Toulouse de Physiologie infectieuse et parasitaire des Ruminants, département de Santé animale, Toulouse
• Institut de génétique humaine, Cnrs, Montpellier.

Pour en savoir plus

• Vilette D., Madeleine M.F., Andreoletti O., Vilotte J.L., Lehmann S., Laude H. 2001. *Ex vivo* propagation of infectious sheep scrapie agent in heterologous cells expressing ovine PrP prion protein. Proc. Natl Acad. Sci. 98, 4055-9.
• Vilotte J.L et al. 2001. Ovine PrP transgenic expression confers mice markedly increased susceptibility to natural sheep scrapie. J. Virol 75, 5977-84.

Accumulation précoce de la protéine PrP pathologique (PrPsc) dans les tissus lymphoïdes et nerveux du tube digestif d'agneaux atteints de tremblante naturelle

La voie d'infection naturelle par les agents des Encéphalopathies Spongiformes Subaiguës Transmissibles (ESST) et leur mode de dissémination chez l'hôte sont encore mal connus. On sait toutefois que le système immunitaire est impliqué dans les phases précoces de la pathogénie de ces maladies et que leur développement est contrôlé par le gène PrP, codant pour la protéine du prion. L'accumulation de la protéine pathologique PrPsc a été étudiée dans les organes de moutons nés et élevés dans un troupeau naturellement atteint par la tremblante et appartenant à trois génotypes conférant des sensibilités différentes vis-à-vis de la tremblante : très sensible, faiblement sensible et résistant.

Les étapes probables du développement de la maladie et les principales cibles cellulaires où se localise la PrPsc pendant la phase préclinique ont été mises en évidence.

Sur les 9 mois de l'étude, aucune trace de PrPsc n'a été détectée sur les moutons de génotype ARR/ARR ("résistant"), ce qui apporte un argument supplémentaire en faveur de l'hypothèse de résistance à l'infection de ce génotype.

La PrPsc a été détectée uniquement chez les agneaux génétiquement très sensibles VRQ/VRQ, et ce, dès l'âge de 2 mois, avec un site d'entrée apparent intestinal. Chez les agneaux âgés de 3 à 6 mois, la PrPsc a été détectée dans la plupart des tissus lymphoïdes associés au tube digestif et en moindre quantité dans d'autres formations lymphoïdes telles que la rate ou le ganglion lymphatique médiastinal. Tous les organes lymphoïdes secondaires ont présenté une même intensité de marquage de la PrPsc à 9 mois. À partir de 9 mois, la PrPsc a aussi été révélée dans les fibres nerveuses de l'intestin (plexus nerveux myentérique autonome) et au niveau du système nerveux central dans le ganglion nerveux du tronc cérébral qui correspond au nerf vague (innervant l'intestin). Ces données suggèrent que l'infection naturelle par l'agent de la tremblante se fait par voie orale à partir des plaques de Peyer intestinales et est suivie d'une étape de réplication dans les tissus lymphoïdes associés au tube digestif. Cet agent pourrait ensuite se propager vers le système nerveux central par l'intermédiaire des fibres nerveuses du système autonome innervant le tube digestif.

Perspectives

De nouvelles études sont en cours afin de caractériser le rôle de certains tissus (placenta) et sécrétions maternelles (colostrum, lait) dans la transmission précoce de l'agent pathogène à l'agneau. Le développement d'outils d'étude *in vitro* de la capacité des cellules de type macrophagique à accumuler et /ou néo-synthétiser de la PrPsc en présence de matériel infectieux est en cours. Ces outils devraient permettre de caractériser le rôle potentiel de ces cellules dans les phases très précoces de la maladie.

(D'après le dossier de Presse du 11 février 2002, Inra Tours-Nouzilly).

Risque de transmission du nouveau variant de la maladie de Creutzfeld-Jakob : mise au point de tests pour garantir la sécurité d'un médicament injectable, l'héparine

L'héparine est une molécule anticoagulante, utilisée pour prévenir la formation de caillots, notamment en chirurgie orthopédique et dans le traitement de l'infarctus. Environ un milliard de doses sont injectées à l'homme chaque année. La molécule peut être extraite d'intestins de bovins ou de porcins. Toutefois, depuis la survenue de la maladie de la vache folle, seule l'utilisation d'héparine d'origine porcine est autorisée en Europe ou aux États-Unis. Nous avons mis au point des méthodes de contrôle de l'origine des matières premières utilisées pour sa production. Ces travaux ont été co-financés par l'Inra et Aventis-Pharma.

Devant l'émergence du nouveau variant de la maladie de Creutzfeld-Jakob, le développement de méthodes permettant de garantir la sécurité de produits injectables à l'homme est un enjeu de santé publique de première importance. Ces nouveaux outils sont mis à la disposition de l'ensemble des industriels fabricants d'héparine.

(D'après le texte paru dans *Presse info* de septembre 2001).


Photo : C. Slagmulder

Caussenarde du Lot.

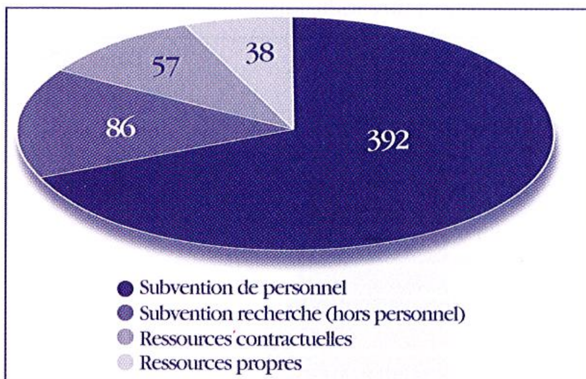
Didier Levieux,
Recherches sur la Viande,
équipe Immunochimie,
département de Transformation
des Produits animaux,
Clermont-Ferrand-Theix ■

Le budget de l'Inra pour 2002

Le budget primitif de l'Inra pour 2002 a été adopté par le Conseil d'Administration du 13 décembre 2001 au lendemain de la signature du contrat d'objectifs de l'Institut dont il suit les grands axes stratégiques.

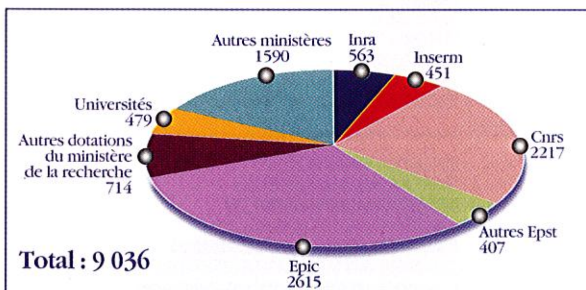
Les chiffres significatifs

• Budget primitif (autorisations de programme, dépenses ordinaires et ressources propres hors taxes) : 573 millions d'euros



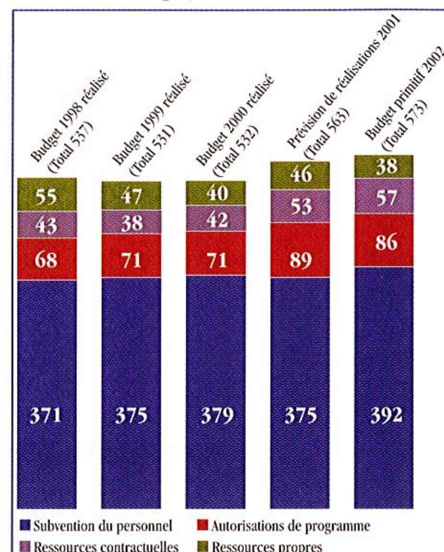
Les ressources sont en augmentation de 2,1% par rapport à celles du budget primitif 2001 ; cette évolution recouvre une majoration des subventions : +2,7% en ce qui concerne le personnel ; +9,6% en autorisations de programme et prévoit une diminution des ressources extérieures : - 6%.*

• Subvention de l'Inra dans le budget civil de recherche et développement en 2002 : dépenses ordinaires et autorisations de programme



(données en millions d'euros toutes taxes comprises)
La subvention recherche de l'Inra représente 6% des crédits de recherche civile. Cette part est restée stable au cours des cinq dernières années.

• Évolution des ressources entre 1998 et 2002
(millions d'euros hors taxes)
Resituées dans une perspective d'évolution sur cinq ans, les subventions des ministères de tutelles sont en progression constante : +2,2% par an en moyenne.
La variation des ressources extérieures est plus irrégulière, négative en 99 et 2000 puis positive en 2001 et 2002.



Les caractéristiques du budget 2002

• Un budget marqué par d'importantes mesures en faveur de l'emploi : 100 créations de postes autorisant, compte tenu des départs, près de 400 recrutements : 137 chercheurs, 67 ingénieurs, 187 techniciens.
• Une forte progression, pour la deuxième année consécutive, des autorisations de programme finançant le fonctionnement et les investissements des unités.
• Une priorité marquée en faveur des actions incitatives (+ 50%) et des investissements (+ 18%), axés sur les orientations stratégiques du contrat d'objectifs de l'Inra. Les principales actions poursuivies seront :

sur crédits incitatifs
- la seconde phase du programme de développement de la génomique végétale, animale et microbienne
- la création des centres de ressources biologiques
- le renforcement du partenariat avec le monde agricole par des programmes régionaux de développement, des recherches sur la multifonctionnalité de l'agriculture, la constitution de groupes de recherche, expérimentation, développement
- la conduite de programmes pluri-organismes de recherche sur thématiques prioritaires, notamment environnementales (biodiversité, Porcherie verte)

* *Inra mensuel* n°108, janvier 2001, rubrique "Le point" : Regards sur le budget 2001 de l'Inra. Ressources et dépenses.

• Provenance des ressources extérieures :

Ressources propres en millions d'euros	
• Ventes	11,3
• Analyses et prestations	10,2
• Redevances	3,5
• Produits exceptionnels	-
• Recettes diverses	13,0
Total	38,0

Ressources contractuelles en pourcentage	
• Collectivités locales	23
• Autres partenaires publics français	36
• Partenaires agricoles et industriels	15
• Union européenne	20
• Partenaires étrangers	5
• Divers	1
Total	100

De par son activité, l'Inra obtient un volume important de recettes de vente d'animaux, de récoltes et de prestations d'analyse, "sous produits" de son activité de recherche et d'expérimentation. Mais ses ressources extérieures proviennent majoritairement de contrats de recherche, de source essentiellement publique.

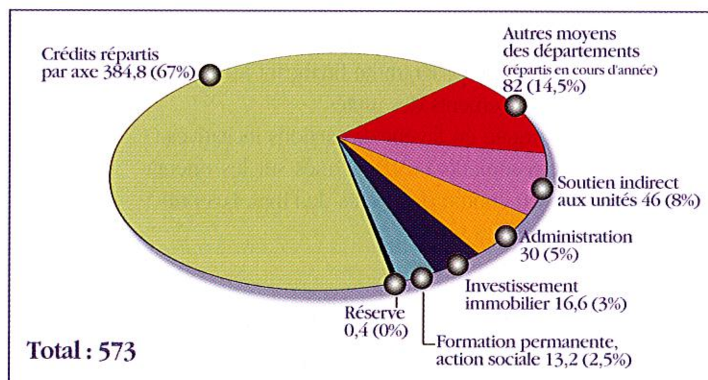
- le financement d'actions transversales associant plusieurs départements de recherche.

dans le domaine des investissements
- l'amélioration des infrastructures immobilières de recherche sur l'environnement, l'alimentation, la génomique, les infections à prions
- l'équipement de plates formes technologiques pour l'étude du transcriptome, du protéome, l'observation de l'environnement
- l'engagement de la refonte du système d'information de l'Inra.

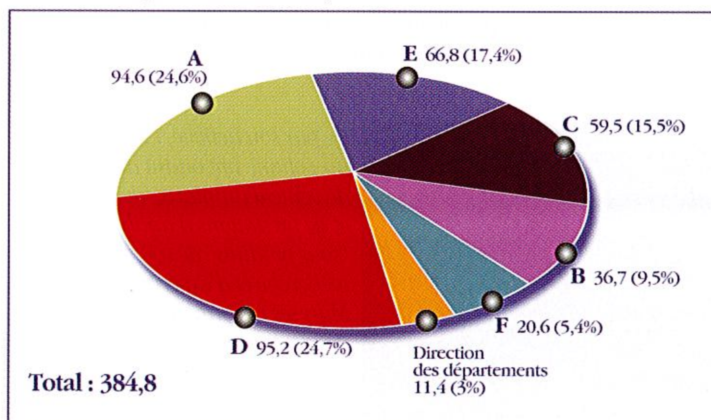
Les axes stratégiques dans le budget 2002

Les moyens consacrés en 2002 par l'Inra aux six axes stratégiques de son contrat d'objectifs s'analysent ainsi :

• Part des moyens répartis par axe stratégique dans le budget primitif 2002 (dépenses de personnel, autorisations de programme, ressources propres et contractuelles en millions d'euros) :



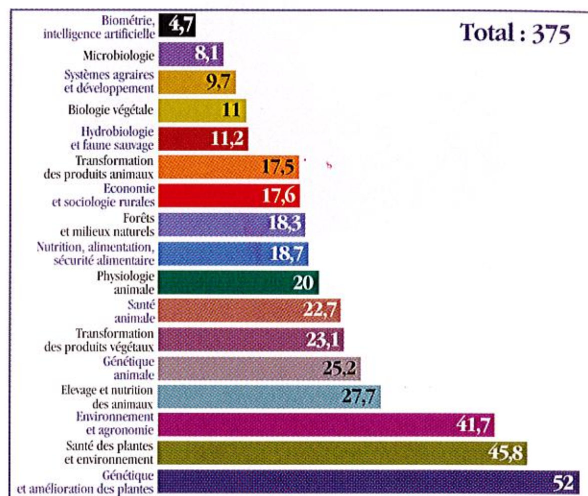
• Moyens consacrés aux axes stratégiques auxquels contribuent les recherches de l'Inra (en millions d'euros) :



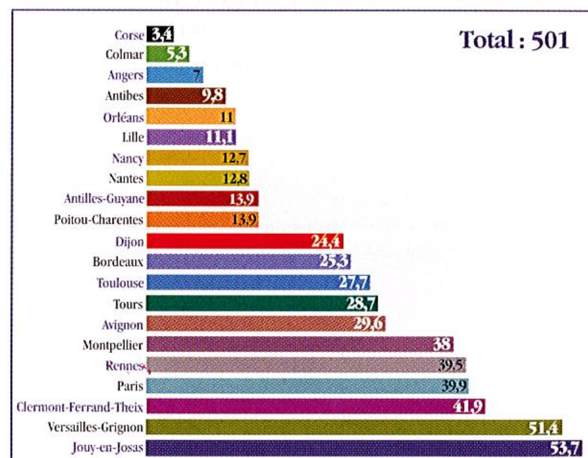
La place des départements et des centres

L'Inra est organisé en 17 départements scientifiques et 21 centres régionaux, dont les dotations et les dépenses sont d'ampleur très variable.

• Principaux moyens des départements de recherche en millions d'euros (données 2000 à titre indicatif)



• Répartition des dépenses par centre en millions d'euros (données 2000 à titre indicatif)



Françoise Sevin,
directrice de la direction du Financement et de l'Administration générale ■

A• Améliorer le cadre de vie, préserver l'environnement et produire durablement

B• Améliorer l'alimentation humaine, préserver la santé des consommateurs, comprendre leurs comportements

C• Diversifier les produits et leurs usages et améliorer leur compétitivité

D• Développer les stratégies génériques pour la connaissance du vivant

E• Adapter les espèces, les pratiques et les systèmes de production à des contextes changeants

F• Éclairer la décision des acteurs publics et privés ; comprendre leurs organisations, en dégager les significations

Partager et utiliser des connaissances scientifiques

de la responsabilité individuelle à la responsabilité collective

Éléments de réflexion

Est-il bien utile de rappeler que le travail de recherche est basé sur le partage des connaissances acquises et qu'une recherche bibliographique est le point de départ d'une expérimentation ?

Les techniques de recherche bibliographique ont beaucoup évolué au cours du 20ème siècle. Dès la fin du 19ème siècle l'augmentation considérable du nombre de revues scientifiques a nécessité la création de revues secondaires, appelées bulletins signalétiques. Le chercheur pouvait retrouver dans ces bulletins spécialisés les références et quelquefois même le résumé des articles.

Dans les années 80, la recherche bibliographique est devenue plus rapide grâce à l'apparition des bases de données informatisées mais payantes. Pour des raisons d'économie, dans un souci de bon rapport qualité/prix , les chercheurs devaient donc passer par l'intermédiaire d'un professionnel de l'information bien formé aux différentes techniques de recherches en ligne. Les documentalistes interrogeaient un minimum de 2 ou 3 bases différentes, en fonction du domaine couvert par chacune, connaissant les dangers de "silence" lors de l'interrogation d'une seule base. Depuis 1997, Pubmed [1] permet aux chercheurs en biologie et sciences médicales d'accéder facilement sur le web à des bases de données gratuites, sans passer par l'intermédiaire des professionnels de l'information. La rapidité de l'acquisition des références procure facilement un sentiment d'autosatisfaction. Après avoir imprimé leur "pêche miraculeuse", **les chercheurs pensent-ils à ce qui pourrait leur manquer ?** Dans la plupart des cas le doute est vite balayé car finalement que représentent les quelques données manquantes quand on a déjà une cinquantaine de références à lire.

Des données manquantes, au moment de l'élaboration d'un protocole expérimental, ont justement été à l'origine de la mort d'une personne, aux USA. Ellen Roche travaillait comme technicienne dans un laboratoire de recherches de John Hopkins. Elle s'était portée volontaire pour une expérience concernant le mécanisme de défense d'un sujet sain contre l'asthme. Elle a fait partie d'un groupe qui a inhalé de l'hexaméthonium pour induire une légère crise d'asthme. Au bout de 24 heures Ellen Roche a perdu un tiers de sa capacité respiratoire, elle est morte un mois après, le 2 juin 2001 [2].

Dans l'accord qu'elle a signé, l'hexaméthonium est appelé "traitement" alors que son agrément a été retiré en 1972 par la FDA (Food and Drug Administration). Elle était avertie du risque de toux, de vertiges et d'oppression dans la poitrine, mais pas d'un risque de mort.

Que s'est-il passé ? Le directeur de l'expérience, le Dr. A.T. a apparemment limité ses recherches à un manuel contemporain et à une recherche sur PubMed. Plusieurs articles publiés dans des périodiques des années 50 ont montré que l'hexaméthonium pouvait induire une inflammation fatale des poumons. Malheureusement la base PubMed ne commence qu'en 1966. La FDA en retirant son agrément en 1972, parle de "toxicité potentielle substantielle". Mais la FDA n'est pas une source de PubMed.

Le professeur F. Wolff de la George Washington School of Medicine a dit : "C'est juste de la paresse. Ce qui est arrivé ne met pas en cause un seul chercheur, mais tout un système dans lequel on ne s'occupe plus de faire des recherches bibliographiques" [3]. Pour donner plus de poids à ces paroles, je rappellerai aussi le danger des pratiques incitées par les marchands de littérature scientifique comme Elsevier. Nous avons testé à l'Inra le système Science Direct et nous savons combien il est commode de l'utiliser, pour aller vite. Les chiffres donnés par l'Université de l'Ohio, doivent cependant nous faire réfléchir. En 2000, 68,4% des articles téléchargés étaient des articles parus chez Elsevier alors qu'Elsevier contrôle seulement 20% des journaux "cœurs" [4].

Si nous n'y prenons garde, tiraillés entre différentes tâches, pressés par le temps, alléchés par des recherches bibliographiques "clés en main", nous risquons tous, un jour de "rater" l'essentiel.

Que faire ?

Ces mots célèbres de Lénine, au moment de la révolution russe, nous renvoient à une autre révolution dans les sciences : **les Archives Ouvertes** ou OAI [5].

Dès les années 90, avec le développement de l'informatique, le principe du partage et la distribution gratuite de la science dans le monde, a été défendu par des pionniers comme P. Ginsparg, S. Harnad et J.C. Guédon [6]. Ces idées de mise en commun des connaissances ont progressivement gagné du terrain et au bout de 10 ans, le bénévolat enthousiaste des informaticiens universitaires a permis des techniques de stockage et de recherche dans différents serveurs, comme s'il s'agissait d'une seule archive virtuelle. On parle des Archives Ouvertes. Ce mouvement initié en 1999 par P. Ginsparg ne cesse de grandir. Les serveurs de *e-prints* qui participent au mouvement des OAI accueillent aussi bien des articles non contrôlés (*pre-prints*) que des articles publiés et contrôlés (*post-prints*). Le chercheur qui utilise ces archives a donc le choix et peut bien sûr, ne sélectionner que les documents certifiés par les pairs.

Nous sommes dans une période de transition : les articles en ligne voisinent avec les articles sur papier et la documentation gratuite avec la documentation payante. Aujourd'hui les OAI n'assurent pas une meilleure distribution de l'information que celle donnée par les sources traditionnelles. Mais il faut prendre conscience que **nous avons la possibilité, oserais-je dire le devoir, de bâtir désormais, avec tous les autres chercheurs un réseau de distribution gratuite de la connaissance universelle.** Les arguments pour inciter les chercheurs

et les décideurs au changement, sont remarquablement développés par Stevan Harnad [7] dans un texte qui a servi de point de départ pour un débat dans un colloque virtuel international (trilingue) organisé par la Bibliothèque publique d'information, l'institut Jean Nicod (Cnrs et Ehess) du 15 au 30 novembre 2001. Hervé Le Crosnier a donné une contribution dans les débats qui élargit la réflexion sur le thème : "La science un bien public global pour le 21ème siècle [8]". Si l'argument que représente le décès d'Ellen Roche n'a pas été assez convaincant, la lecture des deux articles cités ci-dessus, ne peut laisser aucun chercheur indifférent.

Participons sans tarder au mouvement des Archives Ouvertes en déposant sur un serveur compatible OAI nos publications, "gratuitement, pour tous, partout et pour toujours" [9].

Hélène Bosc,
Bibliothécaire, PRC, Tours
hbosc@tours.inra.fr

Bibliographie

[1] PubMed - http://www4.ncbi. nlm.nih.gov/PubMed/

[2] Baltimore Sun du 8 juillet 2001 - http://www.baltimoresun.com/balte.hopkins08jul08.story

[3] Perkins, E. (2001) Johns Hopkins' Tragedy: Could Librarians Have Prevented a Death? http://www.infotoday. com/newsbreaks/nb010806-1.htm

[4] September 2000 Newsletter from OhioLink - http://www.ohiolink.edu/about/update/

[5] Open Archives Initiative (OAI) - http://www.openarchives.org/

[6] La communication scientifique revue et corrigée par Internet - http://www.tours. inra.fr/tours/doc/comsci.htm#evolution

[7] Harnad, S.(2001) "Lecture et écriture scientifique dans le ciel. Une anomalie post-gutenbergienne et comment la résoudre". Colloque virtuel organisé par la Bibliothèque publique d'information, l'institut Jean Nicod (Cnrs et Ehess) http://www.text-e.org

[8] Le Crosnier, H. (2001) "La science un bien public global pour le 21ème siècle". Débats autour du texte de Stevan Harnad. Colloque virtuel organisé par la Bibliothèque publique d'information, l'institut Jean Nicod (Cnrs et Ehess) http://www.text-e.org

[9] "free for everyone, everywhere, forever" S. Harnad

Donner du sens
Réflexions sur la gestion de la recherche à l'Inra

Directement ou à travers la presse, notre Institut est régulièrement questionné par nos concitoyens. Leur apporter les réponses qu'ils attendent n'est objectivement pas simple car des sujets tels que les OGM ou l'ESB sont complexes, encore mal connus, et font appel à des disciplines multiples. La direction générale a pris différentes mesures pour faire face à cette attente nouvelle de la société. L'organisation ou la participation à des débats et la création d'expertises collectives en sont deux exemples récents. Ces nouveaux dispositifs ont chacun leur mérite et chacun leur usage mais ce sont des actions collectives ponctuelles, qui répondent à des questions particulières, le plus souvent d'actualité. J'ai souvent constaté que les chercheurs se sentaient démunis pour répondre aux questions qui leur étaient posées par nos concitoyens sur leur propre activité de recherche. Les raisons avancées pour expliquer cette difficulté sont connues : compétences de plus en plus pointues et partielles des chercheurs, relatif isolement, manque d'informations économiques, absence de formation à la communication... Notre Institut tente d'y remédier par différents moyens mais il existe selon moi une autre raison dont on parle peu et qui me semble très importante : dans son fonctionnement actuel, l'Inra n'a défini ni méthode ni organisation qui puissent permettre à chaque chercheur (et pas seulement à l'Institution) de situer sa recherche par rapport au champ socio-économique auquel elle se réfère. L'Inra possède les outils nécessaires à la gestion de son activité scientifique (comme par exemple à travers l'activité des conseils scientifiques). En revanche l'organisation actuelle ne permet pas au chercheur de base de bien comprendre l'environnement socio-économique de sa recherche ni de lui donner du sens. En posant leurs questions, nos concitoyens ne sont pas seulement en quête de réponses, ils nous invitent aussi à réfléchir au sens de nos recherches.

Structure actuelle de l'Inra

L'Inra est un organisme de recherche finalisée. Cette définition lui impose une double contrainte. Il doit à la fois tenir son rang d'organisme de recherche et en même temps se préoccuper de la finalité - donc de l'orientation - de ses recherches. Cette situation se traduit par une tension permanente, plus ou moins forte, entre l'activité scientifique proprement dite et le souci de prendre en compte ceux à qui cette recherche est destinée à plus ou moins long terme. Ces deux logiques - logique de la recherche et logique de la "légitimité sociale" - sont indépendantes et il arrive qu'il soit difficile de les concilier.

Cette double contrainte ne s'exerce pas de la même façon selon le niveau auquel on se situe dans l'organigramme. Au niveau de la direction générale, la cœxistence par exemple d'un conseil scientifique et d'un contrat d'objectifs traduit la volonté de maîtriser les deux aspects de la gestion de la recherche : le premier se préoccupe de la dimension scientifique des recherches, le second de son orientation par rapport à la demande socioprofessionnelle. Mais plus on descend dans la hiérarchie, plus la confusion existe entre ce qui relève d'une gestion scientifique et ce qui relève d'une réponse à une demande sociale. La meilleure illustration de cette confusion des genres se reflète dans les appellations des départements. Le département "Microbiologie" par exemple se définit sans ambiguïté selon le critère scientifique - la microbiologie est une discipline scientifique - (mais ce département ne couvre pas loin s'en faut toute la microbiologie faite à l'Inra). Le département "Forêt et Milieux naturels" se définit davantage par sa finalité (mais il ne couvre pas toutes les recherches intéressant les milieux naturels). Ce ne sont que deux illustrations parmi d'autres, toutes les nuances peuvent exister. Cette hétérogénéité est encore plus grande lorsqu'on regar-

de la dénomination des unités de recherche. Elle exprime la tension conceptuelle qui traverse toute la structure, tantôt préoccupée par la qualité scientifique de ses recherches, tantôt par la cible à laquelle elle s'adresse. Cette tension est au cœur de la gestion de la recherche à l'Inra.

Situer la recherche par une double projection

On ne peut séparer à l'Inra l'objet d'une recherche de son orientation, mais on pourrait, pour les besoins de l'analyse, s'interroger successivement et séparément sur la dimension scientifique d'une recherche et sur son orientation socio-économique.

Chaque recherche pourrait faire l'objet d'une double projection :

• la première consisterait à la situer par rapport à l'univers scientifique dans lequel elle s'insère,

• la seconde consisterait à la situer par rapport à l'univers extérieur vers laquelle elle est orientée.

Cette double approche n'est évidemment pas nouvelle. On la retrouve par exemple dans les discussions qui ont lieu au moment des directoriales ou dans les conseils scientifiques de département, mais les deux dimensions sont souvent confusément mêlées. Ce n'est pas le cas des évaluations faites lors des appels d'offres européens où chaque proposition est examinée successivement selon ces deux composantes par des jurys différents. Actuellement les deux dimensions existent mais elles ne sont pas analysées séparément avec des méthodes propres à chacune des deux dimensions.

Application aux unités

En théorie, cette double projection pourrait être appliquée systématiquement à tous les échelons de l'Inra. En pratique, il me semble que c'est au niveau des unités que cette approche serait la plus utile car elle toucherait tous les chercheurs. Si on l'appliquait à toutes les unités de recherche, on verrait apparaître deux grands archétypes : celles qui fondent leur cohérence d'abord sur la science et celles qui fondent leur cohérence d'abord sur une cible socioéconomique. La dénomination de l'unité est déjà une bonne indication.

En réalité, toutes les unités relèvent des deux archétypes dans des proportions variables. Là résident précisément toute la richesse et toute la complexité de notre organisation. Les responsables d'unités ont à gérer simultanément ces deux logiques qui se situent dans des plans différents et dont on voit avec le recul qu'ils évoluent très vite.

Intérêts de la méthode

Si chaque unité avait une meilleure connaissance du positionnement qu'elle occupe sur ces deux plans, elle améliorerait considérablement la capacité des chercheurs à dialoguer avec l'ensemble des acteurs socio-économiques auxquels l'unité est d'une certaine façon reliée. Ils seraient plus à l'aise parce que le contexte de leur recherche aura été analysé et explicité.

Cette double projection aurait également des conséquences sur l'orientation des recherches car si la méthode n'est en elle-même qu'un outil d'aide à la décision, elle permettrait aux scientifiques de faire leurs choix en conscience. Cette approche est très différente de la méthode de gestion de la recherche dite "par projet" utilisée par d'autres organismes et qui, on le sait, a tendance à focaliser la recherche sur des objectifs à plus court terme, de type technologique ; ce qui n'est pas la vocation générale de l'Inra.

Dans un contexte aussi changeant, l'inertie la plus grande est celle qui tient à la difficulté pour les chercheurs d'évoluer au sein de leur discipline, voire d'en changer, pas seulement pour des raisons intellectuelles mais aussi parce que chaque discipline dispose de ses outils propres dont l'acquisition est longue et difficile. Le cœur du système de gestion de l'Inra ne peut donc qu'être la gestion des compétences scientifiques des chercheurs et des ingénieurs. La méthode de la double projection permettrait à l'Inra de mieux choisir les compétences scientifiques dont il a besoin pour le futur car elle donnerait des indications sur l'évolution de la demande sociale. Par conséquent, et d'une manière qui peut paraître paradoxale, une meilleure prise en compte du contexte socio-économique améliorerait les compétences scientifiques de l'Institut.

En conclusion

La méthode de la double projection n'est pas à proprement parler une méthode de gestion de la recherche. Il s'agit simplement de s'interroger régulièrement et systématiquement sur le positionnement d'une recherche par rapport à son environnement scientifique et socio-économique pour éclairer les choix qui sont faits par l'Institut. Si le premier positionnement est aujourd'hui assuré par les mécanismes habituels de l'animation scientifique, le deuxième est plus aléatoire. Il n'existe pas de méthode claire, reconnue par tous et utilisée par toutes les unités.

Au-delà des questions d'actualité (OGM, ESB...), il y a pour l'Inra, organisme de recherche finalisée, un enjeu vital qui est celui de l'adaptation permanente de ses recherches aux attentes de la société. Cet enjeu s'exprime bien entendu au niveau de la direction générale mais aussi au niveau des chercheurs. L'Inra ne peut s'engager dans un dialogue durable avec tous les acteurs de la société si les chercheurs n'ont pas intégré dans leur activité cette idée et surtout si on ne leur en a pas donné les moyens.

Il serait très utile que notre Institut s'organise collectivement et structurellement pour que, à tous les niveaux, les chercheurs puissent connaître et exprimer clairement les enjeux socio-économiques dans lesquels se situe leur propre travail de recherche. La méthode à utiliser et la manière d'y arriver restent à inventer. J'ai initié une démarche intellectuelle mais elle doit être complétée, précisée et surtout discutée pour devenir opérationnelle. L'Inra est aujourd'hui sollicité par tous les acteurs : agriculteurs, écologistes, industriels, chasseurs, consommateurs, politiques, industriels... Devant cette diversité de sollicitations, son rôle d'organisme public est avant tout d'assurer l'intérêt général. La méthode de la double projection doit permettre de prendre en compte l'expression de tous ces acteurs mais aussi de dégager de cet ensemble l'intérêt général.

Jean-François Quillien,
Centre de Réseaux pour l'Innovation en Agriculture et Agroalimentaire (Criaa) ■

Les résumés sont d'*INRA mensuel*
À ce numéro sont joints :
• "La réforme des structures d'appui à la recherche", 2002, 4 pages.
• "Info'nouveautés 2002", Editions Inra.



Photo : C. Maître

Directrice de la publication : Corine Plantard / Responsable de l'INRA mensuel : Denise Grail / Secrétariat : Frédérique Chabrol - Mél. chabrol@paris.inra.fr
Maquette et P.A.O. : Pascale Inzérillo / Photothèque INRA : Jean-Marie Bossennec - Julien Lanson - Christophe Maître
Comité de lecture : Pierre Sellier (APA) / Pierre Cruiziat (EFA) / Alain Fraval (ME&S) / Sylvain Mahé (NHSA) / Christiane Grignon, Camille Raichon (SED) / Brigitte Cauvin (Jouy-en-Josas) / Jean-Claude Druart (Thonon-les-Bains) / Laurence Garnendia (Relations internationales) Jean-François Morot-Gaudry (PPV) / Nicole Prunier (MIC) / Marie-Thérèse Dentzer (Presse) / Daniel Renou (DADP) / Catherine Frayssinet, Brigite Faugère (Programmation et financement) / Claire Werlen, Jean-Pierre Frémeaux (DRH) / Raditja Ilami-Langlade (Retraités)

INRA, Mission communication, 147 rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : 01 42 75 90 00.
Conception : Philippe Dubois / Imprimeur : Graph 2000 / Photogravure : Vercingétorix / ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP